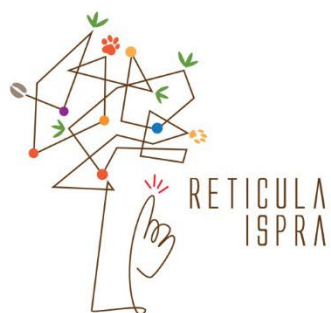


RETICULA

RETI ECOLOGICHE, GREENING E GREEN INFRASTRUCTURE
NELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO



SOMMARIO

L'EDITORIALE

Repowering eolico: meno torri, più energia e quali impatti?

Giuseppina Colicchio, Enrico Lanciotti.....2

Dalle Linee guida APAT 2003 alle sfide del 2030: stato dell'arte e prospettive delle reti ecologiche regionali

Michela Gori, Serena D'Ambrogi, Chiara Di Dato, Lorena Fiorini, Alessandro Marucci.....5

Gli elementi caratteristici del paesaggio agrario: esiti di una ricerca *place-based* per l'identificazione e la valorizzazione

Enrico Gottero, Claudia Cassatella.....19

Il sistema informativo funghi: infrastruttura nazionale per la conoscenza della diversità micologica

Emiliano Canali, Luca Campana, Stefano De Corso, Chiara D'Angeli, Dora Ceralli, Nicola Luger, Francesca Floccia.....31

RETICULA NEWS

A cura del Comitato editoriale e degli Utenti di RETICULA.....42

EDITORIALE

REPOWERING EOLICO: MENO TORRI, PIÙ ENERGIA E QUALI IMPATTI?

[Giuseppina Colicchio](#)^{1,2}, [Enrico Lanciotti](#)^{1,3}

¹Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

²Istituto di Ingegneria del Mare, CNR

³ARPA Marche

Quando si parla di transizione energetica, il dibattito pubblico si concentra quasi sempre sull'installazione di nuovi impianti di produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER), ed in particolare di impianti eolici, analizzandone le ricadute principalmente sul paesaggio e sugli ecosistemi. Questo confronto è spesso polarizzato da dinamiche di opposizione locale (effetto NIMBY, ovvero *Not In My Backyard*). Esiste, tuttavia, una seconda via per incrementare la quota di energia pulita, focalizzata sul patrimonio impiantistico già esistente: la sostituzione dei vecchi aerogeneratori con macchine di nuova generazione, un processo tecnico denominato *repowering* ed ormai al centro delle strategie industriali dei principali operatori del settore energetico.



Rappresentazione simbolica del repowering eolico: accanto al nuovo aerogeneratore di ultima generazione, l'impianto dismesso in attesa di smantellamento, il volto della transizione energetica che rinnova se stessa (fonte: immagine generata dagli Autori con intelligenza artificiale).

Sotto il profilo ingegneristico, il *repowering* consiste nella modernizzazione di un sito attraverso l'adozione di turbine caratterizzate da torri più alte, rotori più ampi e potenze unitarie nettamente superiori rispetto ai modelli installati circa venticinque anni fa, ormai diventati obsoleti. Un aerogeneratore dei primi anni Duemila esprimeva una potenza nominale compresa tra 600 kW e 1 MW, con un diametro del rotore di 40-60 m e un'altezza al mozzo di circa 60-70 m. I modelli attualmente disponibili sul mercato raggiungono potenze fino a 7,2 MW, con rotori che superano i 150 m di diametro e altezze massime all'estremità della pala (*tip*) superiori ai 180-200 m. Questo incremento dimensionale consente alle strutture di intercettare correnti d'aria più stabili a quote elevate, dove l'effetto di rallentamento dovuto allo strato limite planetario è minore. Poiché l'energia generata cresce in modo lineare rispetto all'area spazzata dalle pale, l'impiego di rotori più grandi permette di aumentare la resa energetica complessiva riducendo il numero di unità installate sullo stesso sito.

Dal punto di vista dell'analisi ambientale, questa trasformazione tecnologica introduce variabili spaziali ed ecologiche inedite, che superano il concetto di una semplice sostituzione e richiedono una valutazione tridimensionale degli impatti.

L'inserimento di strutture che superano i 200 m di altezza massima modifica radicalmente la percezione visiva del territorio, estendendo il bacino di visibilità dell'impianto a distanze significativamente maggiori rispetto al *layout* originario. Sotto il profilo normativo, il [D.M. 10 settembre 2010](#) stabilisce criteri precisi per la disposizione delle nuove torri, imponendo distanze minime pari ad almeno cinque volte il diametro del rotore lungo la direzione del vento dominante e tre volte in senso perpendicolare. Questa disposizione geometrica risponde a esigenze paesaggistiche, tecniche ed ecologiche: evita la saturazione visiva (il cosiddetto "effetto selva"), riduce l'effetto scia, ovvero il *deficit* di vento e la turbolenza aerodinamica che causa perdite di rendimento e sollecitazioni meccaniche sulle turbine a valle e preserva corridoi liberi sul territorio per l'avifauna.

Sotto il profilo dell'impatto sull'avifauna, lo spostamento dell'area di rotazione delle pale a quote superiori modifica l'interazione con l'ecosistema aereo. Le nuove altezze intercettano le rotte di transito di grandi uccelli veleggiatori e specie migratrici (come rapaci, cicogne e gru) che non entravano in conflitto con i vecchi impianti, la cui area spazzata rimaneva a quote inferiori.

Dinamiche analoghe interessano i chiropteri: le [linee guida EUROBATS](#) e la letteratura scientifica internazionale evidenziano come le specie che cacciano in spazi aperti ad alta quota o che compiono migrazioni a lungo raggio siano esposte a rischi di collisione precedentemente non registrati in quei siti, con particolare incidenza su alcune specie di nottole e sul pipistrello di Nathusius.

A queste criticità si sommano gli impatti cumulativi, derivanti dalla variazione della densità e della dimensione degli impianti all'interno di un medesimo areale. In Italia, i progetti di *repowering* insistono spesso sui crinali appenninici (in regioni quali Campania, Puglia e Basilicata) o su aree costiere e collinari di Sicilia e Sardegna dove, nei decenni successivi alle prime installazioni, sono sorti altri parchi eolici limitrofi. La sovrapposizione di flussi d'aria turbolenti può generare fenomeni di scia complessi, capaci di indurre oscillazioni meccaniche non solo sulle turbine adiacenti, ma anche sui conduttori delle linee elettriche di connessione, con potenziali ripercussioni sulla stabilità strutturale delle infrastrutture di rete.

Un aspetto che nel dibattito pubblico riceve ancora scarsa attenzione riguarda la gestione a fine vita delle pale degli aerogeneratori rimossi. Le pale di prima generazione sono realizzate in materiali compositi a base di fibre di vetro e resine epossidiche, la cui separazione e riciclo risultano tecnologicamente complessi e onerosi. Il *repowering*, che comporta lo smantellamento di un numero potenzialmente elevato di pale in tempi concentrati, pone quindi il tema della gestione di questi rifiuti speciali come una condizione ambientale da affrontare già in fase di progettazione, richiedendo un Piano di Gestione dei Rifiuti di Dismissione che individui le filiere di smaltimento o recupero disponibili.

La ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica offrono oggi strumenti avanzati per la mitigazione dei rischi sopra descritti, la cui efficacia deve essere vagliata caso per caso. Per la tutela dell'avifauna, l'applicazione di sistemi di monitoraggio automatizzati in tempo reale, basati su reti neurali collegate a telecamere ottiche e termiche, consente di rilevare l'avvicinamento di esemplari, attivare sistemi di dissuasione acustica o inviare comandi automatici di arresto temporaneo della rotazione (*curtailment*). Studi pubblicati sul [Journal of Applied Ecology](#) confermano l'efficacia di tali protocolli nel ridurre gli indici di mortalità, pur se si devono evidenziare i limiti legati alla latenza dei sistemi di arresto, all'efficacia variabile per specie diverse e ai costi di installazione e manutenzione. Per i chiropteri, l'impiego di sensori bioacustici a ultrasuoni posizionati sulle

navicelle, integrati ad algoritmi predittivi che incrociano i tassi di contatto con parametri meteorologici (quali temperatura e velocità del vento), permette lo spegnimento mirato delle macchine nelle ore a maggior rischio. Evidenze pubblicate sulla rivista [PLOS ONE](#) indicano che l'adozione di queste strategie intelligenti può ridurre la mortalità dei pipistrelli fino al 75% rispetto ai siti non monitorati, minimizzando al contempo le perdite di produzione energetica rispetto ai vecchi blocchi orari fissi.

Il legislatore nazionale ha progressivamente recepito la specificità degli interventi di *repowering*, costruendo un quadro normativo di favore articolato su più livelli. Il [D.Lgs. 190/2024](#) (Testo Unico Rinnovabili), integrato dal [D.Lgs. 178/2025](#) (Correttivo TU FER, in vigore dall'11 dicembre 2025), qualifica alcune tipologie di repowering come attività libera nell'Allegato A, sottraendole a qualsiasi procedimento autorizzativo. Per gli interventi di maggiore entità, il D.Lgs. 178/2025 ha introdotto l'art. 9-bis, che riduce i tempi dell'Autorizzazione Unica per gli impianti già esistenti o autorizzati, mentre il [D.Lgs. 152/2006](#) prevede, all'art. 8 comma 1-bis lettera b), una priorità nella trattazione dei procedimenti di VIA per i progetti di modifica e rifacimento.

Nel dibattito in corso tra operatori, associazioni di settore e istituzioni, emerge con sempre maggiore frequenza la riflessione sull'opportunità di riconoscere a questi interventi una corsia preferenziale rispetto alle nuove installazioni, proprio perché non comportano nuovo consumo di suolo a fronte di una maggiore produzione energetica.

In conclusione, il *repowering* si presenta come un passaggio chiave nel processo di transizione energetica, consentendo l'efficientamento di siti già antropizzati. Spetta alla pianificazione tecnica e alla rigorosa valutazione d'impatto ambientale il compito di bilanciare l'incremento della capacità di generazione elettrica con l'adozione di idonee misure di mitigazione, garantendo la compatibilità delle nuove macro-strutture con la tutela della biodiversità e del paesaggio.

DALLE LINEE GUIDA APAT 2003 ALLE SFIDE DEL 2030: STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE DELLE RETI ECOLOGICHE REGIONALI

[Michela Gori](#)¹, [Serena D'Ambrogi](#)¹, Chiara Di Dato², Lorena Fiorini², Alessandro Marucci²

¹Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità; ²Università degli Studi dell'Aquila, DICEAA

Abstract: L'articolo illustra i risultati del Rapporto ISPRA 423/2025, derivanti da una ricognizione sullo stato delle Reti Ecologiche (RE) nelle Regioni e Province Autonome italiane. L'indagine, che si inserisce nell'attività di aggiornamento delle Linee Guida APAT 2003 sulle RE, evidenzia una marcata eterogeneità normativa e pianificatoria, con criticità legate alla frammentazione amministrativa e alla scarsa coerenza transregionale. Un approfondimento riguarda la presenza di *restoration areas* nelle RE regionali analizzate sottolineando il ruolo delle RE quale elemento di connessione tra diverse strategie per la salvaguardia della biodiversità, del territorio e del paesaggio. Lo studio evidenzia la necessità di uno strumento nazionale di indirizzo per armonizzare i processi regionali verso la Rete Ecologica Nazionale indicata dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030.

Parole chiave: reti ecologiche, pianificazione territoriale, Strategia Nazionale Biodiversità, partecipazione.

FROM THE 2003 APAT GUIDELINES TO THE CHALLENGES OF 2030: STATE OF THE ART AND PERSPECTIVES OF REGIONAL ECOLOGICAL NETWORKS

[Michela Gori](#)¹, [Serena D'Ambrogi](#)¹, Chiara Di Dato², Lorena Fiorini², Alessandro Marucci²

¹Italian Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Department for environmental monitoring and protection and biodiversity conservation; ²University of L'Aquila, DICEAA

Abstract: This paper presents the findings of the ISPRA Report 423/2025, resulting from a comprehensive survey on the status of Ecological Networks (ENs) across Italian Regions and Autonomous Provinces. Conducted as part of the update to the 2003 APAT Guidelines on ENs, the investigation shows significant regulatory and planning heterogeneity, with critical challenges stemming from administrative fragmentation and a lack of transregional coherence. Focus is placed on the integration of restoration areas within the analyzed regional ENs, underscoring the role of ecological networks as connective elements among diverse biodiversity conservation strategies. The study emphasizes the urgent need for a national guiding framework to harmonize regional processes toward the establishment of the National Ecological Network, as outlined by the National Biodiversity Strategy to 2030.

Keywords: ecological networks, spatial planning, National Biodiversity Strategy, stakeholder engagement.

INTRODUZIONE

Negli ultimi 20 anni le tematiche ambientali legate alla conservazione e alla tutela attiva della biodiversità hanno assunto un ruolo strategico al fine di rispondere alle sfide globali urgenti come i cambiamenti climatici. Il contesto politico-normativo di riferimento ha visto un'evoluzione significativa a diversi livelli. A scala internazionale, il [*Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework \(KMGBF\)*](#) stabilisce obiettivi al 2030 e 2050 per aumentare sostanzialmente l'area degli ecosistemi naturali e garantirne l'integrità e la connettività. In ambito europeo, la [*Strategia Europea per la Biodiversità al 2030*](#) punta alla creazione di una rete naturalistica transeuropea interconnessa (TEN-N) e alla promozione di infrastrutture verdi e blu capaci di fornire servizi ecosistemici essenziali. Un ulteriore pilastro è rappresentato dal [*Regolamento UE 2024/1991 sul Ripristino della natura \(RRN\)*](#), che impone agli Stati membri di definire piani per il recupero duraturo della biodiversità.

A livello nazionale, il motore di questo rinnovamento è la [*Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 \(SNB\)*](#), premiata dall'IUCN nel 2025 per il suo modello innovativo. La SNB pone come obiettivo fondante la costruzione di una Rete Ecologica Nazionale (REN), composta da aree protette e zone di connessione ecologico-funzionale. Per raggiungere questo traguardo, la SNB prevede la definizione di uno strumento strategico nazionale che possa supportare, in termini tecnico scientifici e di governance, la definizione ed implementazione delle reti ecologiche (RE) soprattutto di livello regionale e promuovendone l'integrazione negli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica. Un ulteriore importante elemento è il recente inserimento della tutela dell'ambiente, degli ecosistemi e della biodiversità nella Costituzione Italiana (art. 9) anche nell'interesse delle generazioni future.

In tutti gli strumenti sopra elencati la tutela della connettività ecologica è un fattore imprescindibile ai fini della conservazione della biodiversità (Ben-

nett, 1999; Hilty, 2006 e 2020). Le RE, pertanto, possono fungere da elemento ordinatore nel quale si organizzano azioni in sinergia volte al raggiungimento degli obiettivi posti dalle diverse normative e strategie (D'Ambrogio e Guccione, 2021; Marucci e Fiorini, 2025; Opdam, 2006).

Tale ruolo e le relative implicazioni, normative ed attuative, rappresentano lo spunto iniziale una rinnovata attività dell'ISPRA funzionale all'aggiornamento delle Linee Guida APAT sulla gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale ([*Guccione e Peano, 2003*](#)) (LLGG).

L'ISPRA, infatti, affronta i temi della frammentazione del territorio e della connettività ecologica da oltre due decenni, attraverso un percorso strutturato iniziato nel 1997 con l'obiettivo di implementare la Direttiva Habitat in Italia, portando nel 2003 alla pubblicazione delle fondamentali LLGG. Tale documento ha introdotto una metodologia globale per la conservazione della naturalità, integrando le discipline settoriali nella pianificazione territoriale. Da allora, il tema delle RE è diventato centrale nella prassi pianificatoria di quasi tutte le Regioni e Province italiane, confermando l'efficacia dell'approccio proposto originariamente da ISPRA.

A più di vent'anni dalle LLGG, ISPRA ha quindi, avviato un processo di aggiornamento il cui obiettivo generale è di definire uno strumento di indirizzo, tecnico ed operativo, elaborato d'intesa con le Regioni e Province Autonome e condiviso a livello nazionale con i principali portatori di interesse. Tale processo di condivisione si è attuato attraverso un percorso partecipato che ha permesso, sulla base delle esperienze condotte in questi anni e dall'analisi delle difficoltà riscontrate, di fornire indicazioni per una più efficace implementazione delle RE a livello regionale, ma con i necessari raccordi con gli strumenti pianificatori sovra e sottordinati.

Il primo risultato di tale processo è stato la pubblicazione del Rapporto [*ISPRA 423/2025 Le Reti Ecologiche negli strumenti di Pianificazione territo-*](#)

[riale regionale](#) (D'Ambrogi et al., 2025), sviluppato in collaborazione con il DICEAA dell'Università degli Studi dell'Aquila, che riporta lo stato e le modalità del recepimento delle RE a livello delle Regioni e Province Autonome italiane.

Nel presente articolo verranno presentati i risultati più rilevanti emersi da tale ricognizione con un approfondimento legato all'individuazione delle *restoration areas* quali elementi delle RE. In relazione a questo tema sono stati analizzati i singoli casi regionali e le potenziali ricadute di queste esperienze ai sensi del Piano Nazionale di Ripristino della Natura (PNR).

METODOLOGIA RACCOLTA DATI PER RICOGNIZIONE

Il processo metodologico adottato nel Rapporto ISPRA 423/2025 si fonda su due principi ispiratori fondamentali: valutare l'efficacia delle LLGG nell'azione delle Regioni e delle Province Autonome nel corso degli ultimi vent'anni, e aprire il processo di ricognizione a una platea di portatori di interesse quanto più ampia possibile, in grado di intercettare visioni critiche, problematiche e nuove opportunità per la definizione di un quadro strategico condiviso tra RE e strumenti di implementazione.

La ricognizione, svoltasi tra ottobre 2024 e dicembre 2025, si è articolata in quattro fasi consequenziali. Nella prima è stata elaborata la scheda di rilevamento, strumento centrale dell'intera operazione conoscitiva, costruita per raccogliere in modo sintetico dati e informazioni di dettaglio per ciascuna delle 19 Regioni e delle 2 Province Autonome. La scheda è organizzata in sezioni tematiche:

- strumenti normativi e/o pianificatori;
- cartografia;
- modalità di individuazione degli elementi costitutivi della RE (coerenza con i cinque elementi delle LLGG);
- norme d'uso;
- azioni di implementazione;

- attività di monitoraggio;
- fonti di finanziamento, incluso il ruolo dei [Prioritised Action Frameworks \(PAF\)](#) nel coordinamento delle risorse europee.

La seconda fase ha riguardato la ricerca, raccolta e compilazione preliminare delle informazioni relative a ciascuna realtà regionale e provinciale. I dati sono stati raccolti attraverso la consultazione sistematica dei portali istituzionali, delle normative specifiche, dei piani territoriali e paesaggistici e delle piattaforme di programmazione finanziaria (le fonti analizzate sono riportate nelle schede compilate per ogni Regione e Provincia Autonoma, presenti nell'Appendice al rapporto 423/2025). L'elaborazione di un quadro informativo preliminare è stata una scelta metodologica consapevole, finalizzata a facilitare la successiva verifica con gli interlocutori regionali e a garantire la comparabilità dei dati raccolti.

La terza fase ha previsto ventuno incontri online di verifica e revisione, uno per ogni Regione/Provincia Autonoma, condotti nel periodo tra ottobre 2024 e gennaio 2025, con la partecipazione totale di oltre 45 referenti regionali e provinciali. A seguito degli incontri le schede sono state revisionate dai referenti regionali per la validazione definitiva a settembre 2025, pertanto i dati analizzati e presentati nel rapporto si ritengono aggiornati a tale data.

Il processo partecipativo ha permesso non soltanto di validare e contestualizzare i contenuti delle schede, ma anche di comprendere le specificità dei percorsi seguiti dalle singole Amministrazioni e di delineare i quadri programmatici orientati alle scelte future.

Nella quarta fase, i dati e le informazioni raccolti e validati sono stati quindi organizzati in formato tabellare per produrre un'analisi comparativa, che ha consentito di individuare schemi ricorrenti, divergenze e criticità, e di restituire mappe e infografiche per i temi che hanno permesso macroclusterizzazioni dei risultati.



Figura 1. Mappa del recepimento delle Reti Ecologiche Regionali attraverso strumenti normativi e/o pianificatori (fonte: D'Ambrogio et al., 2025).

La necessità di restituire un quadro sintetico dello stato dell'arte a livello nazionale ha richiesto la schematizzazione di esperienze estremamente complesse. Al fine di lasciare traccia di tale complessità, in appendice al rapporto sono state riportate integralmente le schede compilate per ogni

Regione e PA, dove oltre alle fonti e ai dati relativi alle RE è presente una parte introduttiva che, oltre a presentare in forma discorsiva il contesto regionale, illustra cosa è avvenuto o sta avvenendo (nel caso di Piani *in itinere*) ogni Regione o PA analizzata.

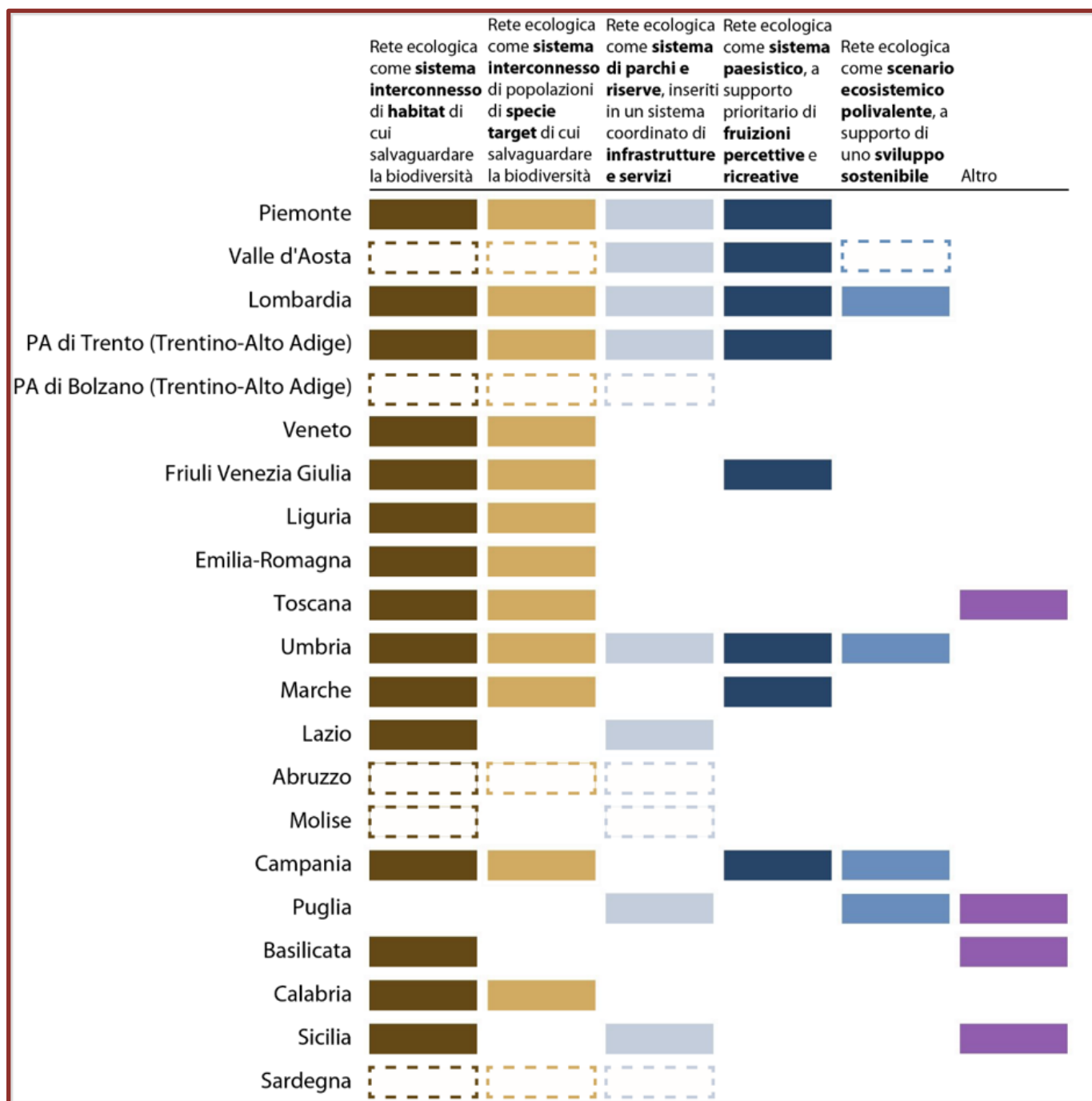


Figura 2. Tipologie di approcci utilizzati per l'identificazione delle RE regionali. La campitura piena indica le RE già recepite in uno strumento pianificatorio o normativo mentre quella tratteggiata indica processi di recepimento in itinere (fonte: D'Ambrogi et al., 2025).

Nel presente lavoro è stato inoltre approfondito il tema delle *restoration areas* quali elementi delle RE riportando il dettaglio delle esperienze regionali in cui sono state individuate ed analizzandole in relazione alle potenziali ricadute sul redigendo PNR. A tal fine sono stati considerati esclusivamente i casi in

cui una categoria formale riconducibile alle *restoration areas* è esplicitata quale elemento della RE. Restano esclusi eventuali interventi di riqualificazione, rinaturalizzazione e ricostituzione della continuità ecologica presenti in strumenti pianificatori o di attuazione differenti.

RISULTATI

Il quadro emerso dalla campagna di rilevazione evidenzia, in primo luogo, una marcata eterogeneità nella definizione, nella coerenza e nelle modalità di recepimento della RE a livello regionale. Tale frammentazione, lungi dall'essere meramente formale, si traduce in differenze sostanziali nella capacità di produrre effetti regolativi concreti sul territorio e, soprattutto, nella difficoltà di costruire una continuità ecologica che trascenda i confini amministrativi, prerequisito indispensabile per la realizzazione di una vera REN.

Un quadro eterogeneo: ogni Regione segue una strada diversa

L'analisi dei risultati ottenuti, riferita agli strumenti vigenti a settembre 2025, consente di identificare quattro gruppi principali di Regioni (Figura 1). Il primo comprende [Piemonte](#), [Lombardia](#), [Toscana](#) e [Lazio](#), che si avvalgono della compresenza di strumenti normativi e pianificatori: questa doppia declinazione garantisce una maggiore coerenza e stabilità alla RE, coniugando il quadro legislativo di riferimento con la sua traduzione cartografica e regolamentare sul territorio. Il secondo gruppo raccoglie sette Regioni — [Veneto](#), [Friuli-Venezia Giulia](#), [Campania](#), [Puglia](#), [Basilicata](#), [Sardegna](#) e [Abruzzo](#) — che hanno recepito la RE esclusivamente all'interno di strumenti pianificatori, con una coerenza che risulta condizionata dalla natura dello strumento contenitore e dalla sua effettiva integrazione nei livelli amministrativi subordinati. Il terzo gruppo comprende [Valle d'Aosta](#), [Provincia Autonoma di Trento](#), [Liguria](#), [Emilia-Romagna](#), [Umbria](#), [Marche](#) e [Calabria](#), che hanno optato per il solo strumento normativo attraverso Leggi regionali, approccio sicuramente più vincolante, ma forse meno flessibile rispetto all'aggiornamento periodico reso necessario dall'adeguamento anche alle nuove strategie europee sull'ambiente. Infine, [Molise](#), [Sicilia](#) e [Provincia Autonoma di Bolzano](#) non hanno ancora formalizzato la propria RE, pur presentando processi di recepimento *in*

itinere.

Dunque, la metà delle Regioni e delle Province Autonome ha adottato il proprio strumento tra il 2004 e il 2018, in concomitanza con l'azione delle LLGG, mentre sei Regioni hanno aggiornato i propri strumenti tra il 2019 e il 2023, producendo cartografie generalmente a scala più dettagliata. Un secondo aspetto emerso come rilevante riguarda le modalità di individuazione della RE e la coerenza degli approcci regionali rispetto alle LLGG (Figura 2). In merito alle tipologie definitorie, la definizione di RE come “*sistema interconnesso di habitat di cui salvaguardare la biodiversità*” è quella su cui converge il maggior numero di Regioni (quindici), seguita dalla definizione come “*sistema interconnesso di popolazioni di specie target*” (dodici Regioni), mentre le definizioni relative al sistema di parchi e riserve e al sistema paesistico sono indicate da otto Regioni ciascuna e quella di scenario ecosistemico polivalente da sole quattro. In tutti i casi analizzati le Regioni hanno adottato una pluralità di approcci definitori, a riprova della complessità insita nel progetto di RE, e quattro di esse (Toscana, Puglia, Basilicata e Sicilia) hanno integrato il *framework* delle LLGG con concettualizzazioni ulteriori ritenute più adeguate alle proprie specificità territoriali. Per la Regione Toscana, ad esempio, questo ulteriore approccio metodologico vede la RE come “*rete di reti e come sistema di ecosistemi a diverso grado di qualità ecologica in grado di mantenere e migliorare la permeabilità ecologica del territorio diffuso*”, mentre per la Puglia la RE è intesa anche come “*sistema di aree protette interconnesse per l'aumento dei livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico territoriale*”. Con riferimento agli elementi strutturali, la ricognizione valuta la corrispondenza tra le RE regionali e i cinque elementi costitutivi indicati dalle LLGG (Figura 3). Le *core areas* sono incluse nella totalità delle RE, identificate nella quasi totalità dei casi a partire dai siti della Rete Natura 2000 e dalle Aree Protette.

	Core areas (aree centrali)	Buffer zone (zone cuscinetto)	Wildlife ecological corridors (corridoi ecologici)	Stepping stones ("pietre da guado")	Restoration areas (aree di restauro ambientale)	Altro
Piemonte						
Valle d'Aosta						
Lombardia						
PA di Trento (Trentino-Alto Adige)						
PA di Bolzano (Trentino-Alto Adige)						
Veneto						
Friuli Venezia Giulia						
Liguria						
Emilia-Romagna						
Toscana						
Umbria						
Marche						
Lazio						
Abruzzo						
Molise						
Campania						
Puglia						
Basilicata						
Calabria						
Sicilia						
Sardegna						

Figura 3. Elementi che compongono le reti ecologiche regionali. La campitura piena indica le RE già recepite in uno strumento pianificatorio o normativo mentre quella tratteggiata indica processi di recepimento in itinere (fonte: D'Ambrogi et al., 2025).

Un dato che, pur confermando la centralità del sistema delle aree protette come infrastruttura della connettività ecologica, evidenzia al contempo la necessità di estendere la logica della RE all'intero territorio, incluse le aree agricole, periurbane e di transizione. I *wildlife ecological corridors* sono

presenti in diciassette Regioni su diciannove dotate di uno strumento vigente, mentre le *stepping stones* ricorrono in dieci Regioni e le *buffer zones* in otto. Le *restoration areas* rappresentano l'elemento meno diffuso, presenti soltanto in Lombardia, Piemonte e Toscana, le Regioni che mostrano

Regione	Elemento costitutivo	core areas (aree centrali)	buffer zone (zone cuscinetto)	wildlife ecological corridors (corridoi ecologici)	stepping stones ("pietre da guado")	restoration areas (aree di restauro ambientale)	Altro
Piemonte	Nodi						
	Connessioni						
	Aree di progetto						
	Aree di riqualificazione ambientale						
Lombardia	ELEMENTI DI PRIMO LIVELLO DELLA RER						
	ELEMENTI DI SECONDO LIVELLO DELLA RER						
	CORRIDOI REGIONALI PRIMARI A BASSA, MODERATA E ALTA ANTROPIZZAZIONE						
	GANGLI DELLA RER						
Toscana	Nodi primari e secondari						
	nuclei di connessione ed elementi forestali isolati, agroecosistemi frammentati attivi						
	Corridoi						
	Matrice forestale ad elevata connettività; matrice agroecosistemica di pianura; matrice Aree forestali in evoluzione a bassa connettività						
	Elementi della rete ecologica con funzione di aree di restauro ambientale						

Figura 3. Schema dell'attribuzione a restoration areas degli elementi delle RE delle tre Regioni analizzate (fonte: elaborazione degli Autori sulla base dei dati presenti nell'Allegato di D'Ambrogi et al., 2025).

complessivamente il più alto livello di elaborazione metodologica e normativa.

Approfondimento su RE e aree di ripristino

La scarsa diffusione delle *restoration areas* tra gli elementi costitutivi delle RE regionali rappresenta uno degli esiti più significativi emersi dalla ricognizione: soltanto tre Regioni, nello specifico Lombardia, Piemonte e Toscana, le riconoscono esplicitamente nella propria RE. Le tre Regioni che vi ricorrono mostrano approcci concettualmente distinti ma convergenti nell'individuare la riqualificazione delle aree degradate come componente strutturale del progetto di RE (Figura 4).

La Regione Lombardia ([Regione Lombardia, 2010](#)) adotta un approccio normativo-

regolamentare, identificando le *restoration areas* come aree a naturalità elevata o da conseguire attraverso la rinaturazione, alle quali affianca gli Ambiti di riqualificazione e valorizzazione ecologica — aree degradate da recuperare tramite interventi che spaziano dal ripristino di siti estrattivi alla realizzazione di fasce di protezione lungo le grandi infrastrutture — declinando poi tali ambiti in specifiche categorie operative alle scale provinciale e comunale.

La Regione Toscana, all'interno della propria RE inserita nel [Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico](#), sviluppa invece un approccio ecologico-funzionale più articolato, distinguendo tra elementi "da ricostituire" (connessioni relittuali o del tutto perdute la cui ricostruzio-

ne è strategica per la permeabilità del territorio), elementi “da riqualificare” (diretrici di connettività e corridoi fluviali e costieri in stato di degrado) ed elementi “da mitigare” (barriere infrastrutturali e aree ad elevata urbanizzazione per le quali sono previsti interventi di deframmentazione e gestione attiva), identificati attraverso un procedimento *expert based* che integra analisi strutturali, barriere infrastrutturali e criticità qualitative degli ecosistemi.

La Regione Piemonte, infine, adotta una prospettiva paesaggistico-progettuale, riconduce le *restoration areas* alle “aree di riqualificazione ambientale” del Piano Paesaggistico Regionale ([tavola 5](#) e [art. 42 NTA](#)), orientate alla ricostituzione della connettività ecologica attraverso cinture verdi, greenway, cunei verdi e valorizzazione delle attività agricole, in una logica che coniuga la dimensione ecologica con la qualità del paesaggio e della vita.

Strumenti di governance e finanziamento

La ricognizione restituisce un quadro in cui il finanziamento comunitario riveste un ruolo assolutamente preponderante nell'implementazione delle RE regionali e provinciali: delle cinquantacinque iniziative complessive identificate, quarantasei sono di origine europea, pari all'85% del totale. Il [Fondo Europeo di Sviluppo Regionale](#) (FESR), attraverso i Programmi Operativi Regionali, costituisce la fonte più diffusamente utilizzata, con sedici Regioni che vi hanno fatto ricorso esplicitamente. In diverse realtà, a esso si affianca anche il [Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale](#) (FEASR) tramite i Programmi di Sviluppo Rurale, strumento particolarmente rilevante nei contesti in cui il ruolo della matrice agricola per la connettività ecologica rappresenta un fattore critico per la funzionalità della rete. Il [programma LIFE](#), dedicato specificamente all'ambiente e alla biodiversità, ha finanziato dall'istituzione a oggi 979 progetti in Italia per un investimento complessivo di 1,7 miliardi di euro, e almeno undici Regioni hanno beneficiato di

almeno un progetto LIFE attinente alla RE. Oggi, rivestono un particolare significato i progetti a carattere transregionale, come [LIFE NatConnect2030](#) (2024-2032) per le connessioni ecologiche della Rete Natura 2000 nell'Italia settentrionale e [LIFE SAFE-CROSSING](#) (2018-2023) per la riduzione dell'impatto delle infrastrutture viarie su specie prioritarie nel Centro Italia, poiché dimostrano la capacità di questo strumento di superare la frammentazione amministrativa che caratterizza le RE a scala sovregionale. I programmi Interreg hanno a loro volta coinvolto sei Regioni in progetti transfrontalieri quali [PlanToConnect](#) e il [PITEM BiodivAlp](#), orientati alla tutela degli ecosistemi alpini attraverso reti di connettività ecologica che oltrepassano i confini nazionali.

Un elemento di novità rispetto all'impianto delle LLGG è rappresentato dai PAF per la Rete Natura 2000, introdotti nel periodo di programmazione 2014-2020 e dichiarati in uso da diciassette Regioni per il coordinamento delle risorse finanziarie, principalmente a supporto dell'implementazione delle *core areas*. I PAF testimoniano una progressiva integrazione tra la pianificazione ecologica e la programmazione dei fondi strutturali europei nel quadro finanziario pluriennale 2021-2027. Infine, circa il 30% delle Regioni ricorre anche a fondi regionali ordinari, a dimostrazione di un consolidato riconoscimento istituzionale della RE come componente strutturale delle politiche ambientali regionali.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

I risultati del Rapporto ISPRA 423/2025 delineano un quadro nazionale caratterizzato da una complessa serie di criticità strutturali che influenzano l'efficacia delle RE. Un ostacolo primario risiede nell'eccessiva frammentazione amministrativa, causata da una distribuzione disomogenea delle competenze ambientali e da frequenti riassetti istituzionali che spostano continuamente responsabilità e funzioni tecniche. Si osserva una persistente dicotomia tra i settori della pianificazione territoria-

le, tradizionalmente orientati allo sviluppo e all'uso del suolo, e gli uffici dedicati ad ambiente e biodiversità, che operano spesso senza una reale connessione orizzontale o coerenza tra i rispettivi piani. Questa separazione strutturale fa sì che la tutela degli ecosistemi venga percepita dalle Amministrazioni come un vincolo esterno piuttosto che come una componente integrante e strutturante delle strategie di governo del territorio.

L'indagine ha inoltre messo in luce come il sistema delle aree protette, che viene identificato per la quasi totalità dei casi ai nodi della rete, sia considerato centrale come infrastruttura della connettività ecologica. Questo dato, che ha indubbiamente un'accezione positiva, evidenzia al contempo la necessità di estendere la logica della RE all'intero territorio, incluse le aree agricole, periurbane e di transizione.

Parallelamente, emerge una forte eterogeneità negli approcci metodologici e nelle scale adottate, poiché ogni Regione ha sviluppato la propria rete seguendo percorsi indipendenti e diversificati. La rappresentazione cartografica riflette questa varietà, con scale che oscillano tra visioni sinottiche di ampio inquadramento (1:100.000 - 1:500.000) e mappe di estremo dettaglio (1:10.000), rendendo estremamente difficoltosa la standardizzazione dei dati e il loro confronto diretto a scala nazionale.

Ciò costituisce ancora oggi un ostacolo strutturale alla costruzione di una REN, la quale richiederebbe una continuità territoriale che trascende i confini amministrativi e una governance multilivello più efficace tra scala regionale e livelli pianificatori sottordinati.

Il tema della scalabilità rappresenta un'altra criticità riscontrata nell'analisi delle schede, data la mancanza nella gran parte delle situazioni analizzate di un chiaro processo e di strumenti di indirizzo al recepimento delle RE alle scale amministrative sottordinate (provinciali e comunali) a quella regionale. Il rischio è che gli enti locali, i quali spesso non possiedono le risorse tecniche

ed economiche necessarie per un recepimento operativo di dettaglio, finiscano per fare un mero *downscaling* delle indicazioni regionali senza quell'approfondimento esperto alla scala locale che può restituire, in un processo circolare strutturato, utili informazioni alla scala regionale. Tale situazione è aggravata dalla mancanza di coordinamento transregionale; l'assenza di accordi stabili e di strumenti di pianificazione condivisi tra Regioni confinanti impedisce l'individuazione coordinata di corridoi a livello nazionale.

L'indagine evidenzia, inoltre, la vetustà di molti strumenti regionali, alcuni dei quali risultano approvati precedentemente a strategie europee fondamentali come quella sulle [Infrastrutture Verdi](#) (2013). I tempi tecnici necessari per l'aggiornamento dei piani ordinari sono spesso molto superiori alla velocità con cui evolvono gli obiettivi internazionali di sostenibilità e le esigenze di resilienza climatica.

Infine, riguardo agli strumenti finanziari utilizzati per l'individuazione e implementazione delle RE, il frequente ricorso a fondi legati a progettualità evidenzia, da una parte, la propensione e la capacità delle Amministrazioni a cogliere l'opportunità di tali iniziative per lo sviluppo e la messa a terra delle proprie RE, dall'altra, mette in luce la carenza di fondi istituzionali dedicati con una conseguente problematicità legata ad un mantenimento a lungo termine di quanto previsto.

RE e aree di ripristino

Definite dalle LLGG come aree destinate ad interventi di rinaturazione finalizzati a colmare lacune strutturali che compromettono la funzionalità della rete, esse risultano scarsamente adottate nonostante i diffusi processi di artificializzazione e frammentazione territoriale che ne renderebbero necessaria e strategica la presenza.

Si ritiene tuttavia che la causa sia da ricercarsi non tanto in un deficit di consapevolezza da parte delle Regioni, quanto per l'assenza di un *fra-*

mework metodologico condiviso che ne guidi l'identificazione e la cartografazione.

L'approccio che si vuole supportare nelle attività di aggiornamento delle LLGG è che le RE possano essere considerate come riferimento per il riequilibrio del sistema territoriale nel suo complesso sia all'interno di strumenti per il governo del territorio ai vari livelli, sia per altre politiche, strategie e normative di settore che si pongano anche obiettivi di riqualificazione e ricostruzione ambientale.

In tal senso, alla luce del RRN e delle previsioni del PNR italiano, l'individuazione di aree di *restoration* all'interno delle RE regionali apre alla considerazione del potenziale ruolo di queste ultime come sistema dove prevedere le azioni di ripristino al fine di garantirne la loro efficacia anche in termini sinergici e complessivi per il sistema territoriale considerato.

L'RRN definisce, nell'art.3, il ripristino quale *“processo volto ad aiutare, attivamente o passivamente, il ripristino di un ecosistema al fine di migliorarne la struttura e le funzioni, con lo scopo di conservare o rafforzare la biodiversità e la resilienza degli ecosistemi, migliorando una superficie di un tipo di habitat fino a portarla a un buono stato, ristabilendo la superficie di riferimento favorevole e migliorando l'habitat di una specie fino a portarlo a una qualità e quantità sufficienti [...]”*

A fronte di tale definizione, le aree individuate e le azioni previste dalle tre amministrazioni regionali rappresentano un potenziale bacino di ambiti da inserire nel redigendo PNR italiano, ma anche un riferimento per la localizzazione di interventi di mitigazione/compensazione nell'ambito delle procedure di VIA e VInCA.

Il valore aggiunto offerto dall'utilizzo delle aree individuate in modo esperto in seno alle RE come oggetto di ripristino/riqualificazione, è dato dal fatto che il miglioramento ambientale di tali aree non ha solo un valore “per sé” ma assume anche un ruolo funzionale in termini di implementazione della connettività, rafforzando quindi l'efficacia di tali azioni in un'ottica di sistema territoriale comples-

sivo. L'evidenza che solo tre Regioni abbiano definito le aree di *restoration* all'interno delle loro RE è sintomo di una ancora non completa comprensione e valorizzazione di questo ruolo delle RE quale elemento di connessione tra diverse strategie per la salvaguardia della biodiversità, del territorio e del paesaggio. Tuttavia, la valorizzazione di queste esperienze nell'ambito dell'aggiornamento delle LLGG potrebbe contribuire in misura significativa ad estendere l'adozione di questo elemento all'insieme delle Regioni, in coerenza con gli obiettivi di ripristino ecologico previsti dal RRN.

CONCLUSIONI

Il Rapporto ISPRA 423/2025 mostra un Paese molto attivo ma ancora troppo frammentato. L'interesse è infatti alto, le competenze ci sono, e i finanziamenti europei hanno dato un impulso decisivo. Tale interesse si è evidenziato anche dalle attività di condivisione delle maggiori novità ed esperienze italiane sul tema condotte, in parallelo alla ricognizione, nell'ambito delle attività di aggiornamento delle LLGG. Il processo ha infatti assunto una dimensione partecipativa ampia ed attiva attraverso una serie di incontri tematici con l'intero Gruppo di lavoro costituito per l'aggiornamento delle LLGG (vedi BOX).

Il rafforzamento della Rete Ecologica Nazionale e delle reti regionali può fornire un criterio condiviso per indirizzare gli interventi di mitigazione, compensazione e ripristino ambientale. Ciò ne accrescerebbe la capacità di orientare, in modo ecologicamente coerente, le trasformazioni connesse alle infrastrutture, ai sistemi produttivi e logistici, alle aree periurbane e ai contesti fluviali, integrando gli obiettivi della biodiversità con quelli della pianificazione paesaggistica e territoriale. Questo approccio si può realizzare prioritariamente attraverso una più stretta integrazione tra RE e strumenti di pianificazione quali, ad esempio, quelli paesaggistici e a scala di bacino.

Le attività ISPRA per l'implementazione e aggiornamento delle Linee Guida 2003

Le attività di aggiornamento delle LLGG, tuttora in corso, sono state avviate nell'ottobre del 2024 con la definizione di un gruppo di lavoro interistituzionale che vede rappresentate le Regioni e le Province autonome, il MASE, ISPRA, Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, Autorità di Bacino, associazioni ambientaliste, liberi professionisti, rappresentanti di grandi infrastrutture (ANAS, RFI, TERNA) e del mondo universitario e della ricerca. La composizione diversificata e numerosa del GdL rispecchia l'intento, che ha sempre accompagnato l'attività di ISPRA, di giungere ad un prodotto costruito con la massima partecipazione e condivisione al fine di garantirne l'efficacia.

Il processo di aggiornamento in cui è stato coinvolto il GdL è sviluppato secondo diverse linee di attività:

- Ricognizione preliminare dello stato dell'arte del recepimento delle RE negli strumenti di pianificazione (II semestre 2024) regionale e delle province autonome effettuata dall'Università de L'Aquila analizzando la documentazione reperibile sui portali istituzionali. Questa ricognizione ha permesso di evidenziare alcune tematiche che necessitavano di un confronto con i membri del GdL;
- Focus Group tematici (I semestre 2025): sono stati organizzati 5 incontri su tematiche specifiche emergenti rispetto alla ricognizione effettuata. A valle di questi sono stati raccolti ulteriori feedback mediante questionari, che hanno fornito spunti e riflessioni fondamentali per definire gli elementi di aggiornamento del documento del 2003 e costruire un linguaggio comune in grado di allineare le diverse realtà regionali sul tema delle RE. I temi affrontati sono stati:
 - Strumenti e pratiche di governance (es. contratti di fiume, infrastrutture verdi);
 - Modalità di implementazione e canali di finanziamento (es. PAC, PAF);
 - Analisi degli approcci di pianificazione per integrare le RE negli strumenti territoriali e paesaggistici;
 - Strumenti di conoscenza;
 - Strumenti di pianificazione.
- Finalizzazione della ricognizione dello stato dell'arte del recepimento delle RE negli strumenti di pianificazione (II semestre 2025) attraverso interviste con i funzionari delle regioni e delle Province autonome, che ha portato alla redazione e pubblicazione del Rapporto ISPRA 423/2025.
- Definizione condivisa con il GdL dei contenuti e predisposizione dei diversi contributi da parte di membri del GdL della prima bozza di documento (in corso);
- Definizione del documento finale (II semestre 2026).

Il processo descritto di aggiornamento delle LLGG, finalizzato a supportare l'attuazione della nuova Strategia Italiana per la Biodiversità al 2030, ha l'obiettivo generale di definire un nuovo strumento di indirizzo tecnico e operativo che armonizzi gli approcci regionali e superi le attuali criticità nella pianificazione e nel recepimento delle RE. Solo preservando il patrimonio naturale sotto forma di rete ecologica sarà possibile garantire che gli ecosistemi restino "fisiologicamente funzionanti" per le generazioni future.

Tuttavia, senza una visione condivisa e un coordinamento nazionale forte, il rischio è quello di costruire 21 RE regionali che non interagiscono tra loro né in termini strutturali che funzionali, anziché una rete ecologica italiana ecologicamente efficace.

Le prossime tappe — aggiornamento delle LLGG, definizione della REN e attuazione della SNB — rappresentano quindi un passaggio storico per la tutela della biodiversità nel nostro Paese. In quest'ottica, è auspicabile un aggiornamento del rapporto 423/2025 successivamente al 2030 ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi della SNB. In questo nuovo contesto politico-normativo, le RE potrebbero giocare un ruolo fondamentale quale elemento di coordinamento tra gli obiettivi e le azioni previste dai diversi strumenti di tutela ed implementazione della biodiversità. Tali potenzialità, tuttavia, non sono state ancora pienamente colte e sfruttate, ma rappresenteranno elementi di riflessione per l'aggiornamento delle LLGG. Il riconoscimento di questo ruolo, funzionale al mantenimento e miglioramento della connettività, richiede, infatti, un'attenta progettazione, un'efficace implementazione, un monitoraggio a medio-lungo termine e il fondamentale coinvolgimento di diversi gruppi di stakeholders.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare i referenti delle Regioni e delle Province Autonome che hanno partecipato all'indagine presenziando agli incontri e revisionando le schede di rilevamento.

BIBLIOGRAFIA

Bennett A.F., 1999. *Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

D'Ambrogi S., Marucci A., Fiorini L., Gori M., Di Dato C., Falasca F., Sadraei Tabatabaei N., Grifo-

ni E., Navillod F.V., 2025. *Le Reti Ecologiche negli strumenti di pianificazione territoriale regionale: Rapporto 2025*. ISPRA Rapporto 423/2025.

D'Ambrogi S., Guccione M., 2021. *Multifunctional ecological networks as framework for landscape and spatial planning in Italy*. In Catalano C., Leone M., Andreucci M.B., Bretzel F., Menegoni P., Guarino R. (eds). *Urban services to ecosystems: green infrastructure benefits from the landscape to the urban scale*. Springer Nature.

Guccione M., Peano A., (eds), 2003. *Gestione delle aree di collegamento ecologico-funzionale Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*. APAT Manuali e linee guida 26/2003.

Hilty J.A., Lidicker W.Z. Jr, Merenlender A.M., 2006. *Corridor ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation*. Island Press, Washington, DC.

Hilty J., Worboys G.L., Keeley A., Woodley S., Lausche B., Locke H., Carr M., Pulsford I., Pittock J., White J.W., Theobald D.M., Levine J., Reuling M., Watson J.E.M., Ament R., Tabor G.M., 2020. *Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors*. Best practice protected area guidelines series no. 30. IUCN, Gland, Switzerland.

Marucci A., Fiorini L., 2025. *Ecological Connectivity Guides Spatial Planning* in De Toni A., Arcidiacomo A., Ronchi S., (eds). *TransitionNature-Positive Cities: Adaptive Spatial Planning in Italy for an Ecological Urban Transition*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, PoliMI Springer-Briefs.

Opdam P., Steingröver E., van Rooij S., 2006. *Ecological networks: a spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes*. *Landscape Urban Plan* 75(3–4):322–332.

GLI ELEMENTI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO AGRARIO: ESITI DI UNA RICERCA *PLACE-BASED* PER L'IDENTIFICAZIONE E LA VALORIZZAZIONE

[Enrico Gottero](#)¹, [Claudia Cassatella](#)¹

¹Politecnico di Torino, Dipartimento interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)

Abstract: Alberi isolati, siepi, stagni, fossi, filari, margini dei campi, muretti a secco e terrazzamenti, sono elementi chiave per la biodiversità e la funzionalità degli agroecosistemi. La drastica riduzione di questi elementi caratteristici del paesaggio agrario (ECP) ha portato l'UE a fissare obiettivi stringenti per la loro reintroduzione che troveranno applicazione nei piani nazionali di ripristino della natura e nei piani strategici della Politica Agricola Comune (PAC). A fronte dell'esigenza di stimare quantitativamente lo stato degli ECP, il contributo presenta gli esiti di una ricerca che ha sperimentato una metodologia *place-based* per la loro individuazione, quantificazione e valutazione a scala regionale e locale. Sul caso di studio piemontese si è pervenuti ad un abaco, una mappatura e una stima di tali elementi.

Parole chiave: elementi caratteristici del paesaggio, Piano di Ripristino della Natura (PNRN), PAC, *community mapping*.

AGRICULTURAL LANDSCAPE FEATURES: FINDINGS OF A PLACE-BASED STUDY FOR IDENTIFICATION AND ENHANCEMENT

[Enrico Gottero](#)¹, [Claudia Cassatella](#)¹

¹Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning

Abstract: *Isolated trees, hedges, ponds, ditches, rows of trees, field margins, dry stone walls and terraces are key components of biodiversity conservation and agroecosystem functionality. The drastic disappearance of these landscape features (LFs) has forced the EU to set stringent targets for their restoration, which will be implemented in the national nature restoration plans and in the Common Agricultural Policy (CAP) strategic plans. In response to the need for a quantitative assessment of the status of LFs, this paper presents the results of a study that tested a place-based methodology for their identification, quantification and evaluation at both regional and local scales. Using the Piedmont region as a case study, the research produced a catalogue, a map and an estimation of these LFs.*

Keywords: *landscape features, Nature Restoration Plan, CAP, community mapping.*

INTRODUZIONE

In Europa la meccanizzazione dell'agricoltura e lo sviluppo di modelli produttivi intensivi, unitamente alla crescita incontrollata degli insediamenti, hanno contribuito alla formazione di un paesaggio agrario "semplificato" che sta progressivamente perdendo i suoi elementi caratterizzanti. L'impoverimento del vasto patrimonio biologico e culturale, e la sparizione di elementi quali, siepi, stagni, fossi, filari, muretti a secco, canali irrigui, piccoli manufatti rurali, sono fenomeni evidenti anche nel nostro Paese. Per queste ragioni l'Europa ha da tempo avviato politiche mirate e ambiziose sotto l'ombrello del Green Deal. La Strategia Europea per la biodiversità ha introdotto l'obiettivo di convertire almeno il 10% della Superficie Agricola Utilizzata in aree ad alta varietà paesaggistica, anche attraverso la reintroduzione di "elementi caratteristici del paesaggio". Il più recente [Regolamento sul Ripristino della Natura](#) ha definito norme stringenti sul ripristino della connettività naturale dei fiumi, sugli impollinatori selvatici, sul recupero degli ecosistemi forestali e sulla riqualificazione degli ecosistemi agricoli. Entro il 2030, gli Stati Membri dovranno mettere in atto politiche volte non solo all'aumento delle farfalle e dello stock di carbonio organico nei suoli ma altresì introdurre azioni finalizzate a incrementare la percentuale di superficie agricola con elementi caratteristici del paesaggio (articolo 11 – ripristino degli ecosistemi agricoli). L'Italia, nell'ambito della [consultazione preliminare per la definizione del Piano Nazionale di Ripristino della Natura](#) (PNRN) e del relativo monitoraggio, ha recentemente scelto di impegnarsi nell'aumentare il numero elementi caratteristici del paesaggio. La presenza di queste componenti è determinante non solo in termini di fornitura di habitat, contrasto all'erosione del suolo, miglioramento della qualità del capitale naturale (acqua, aria e suolo) e supporto all'impollinazione, ma anche per i servizi culturali offerti dagli

agroecosistemi, rilevanti per il potenziamento del turismo enogastronomico e la tutela del patrimonio culturale. Gli ECP hanno inoltre un ruolo significativo nell'implementazione delle reti ecologiche alla scala locale in quanto elementi che concorrono a migliorare la connettività ecologica all'interno degli agroecosistemi. Gli *elementi caratteristici del paesaggio* (ECP) sono infine fortemente legati alle pratiche tradizionali agricole. Ad esempio, spesso sono utilizzati per la produzione di legname, la costruzione di piccoli manufatti rurali, per definire i confini e delimitare i terreni agricoli, nonché coltivare aree difficilmente accessibili e con forti pendenze (Czucz et al., 2022a; Poschlod e Braun-Reichert, 2017). Sostenere la tutela e la reintroduzione di ECP potrebbe dunque contribuire al ripristino degli agroecosistemi degradati e al miglioramento paesaggistico-ambientale dei paesaggi agricoli intensivi.

Le pratiche di mantenimento e gli interventi di reintroduzione, nella prospettiva dell'attuazione della NRR e dei Piani di Ripristino della Natura, potrebbero rapidamente aumentare, anche con l'ausilio degli strumenti della Politica Agricola Comune (PAC). Tuttavia, non esiste al momento un approccio universale in relazione alla tutela e valorizzazione di tali elementi, così come un'unica interpretazione e definizione. La molteplicità e diversità di paesaggi e componenti che connotano l'Europa consentono ad ogni Stato Membro di definire i propri ECP. La non facile mappatura, identificazione, quantificazione e valutazione di elementi spesso di dimensioni contenute e difficilmente rilevabili, così come l'individuazione di possibili aree prioritarie per la reintroduzione sono infine altre questioni che meritano attenzione. Cosa intendiamo per ECP? Come considerare le specificità locali? Dove e quanti sono gli ECP? Come valutare l'impatto delle politiche sugli ECP? Dove e come reintrodurre e/o mantenere tali elementi?

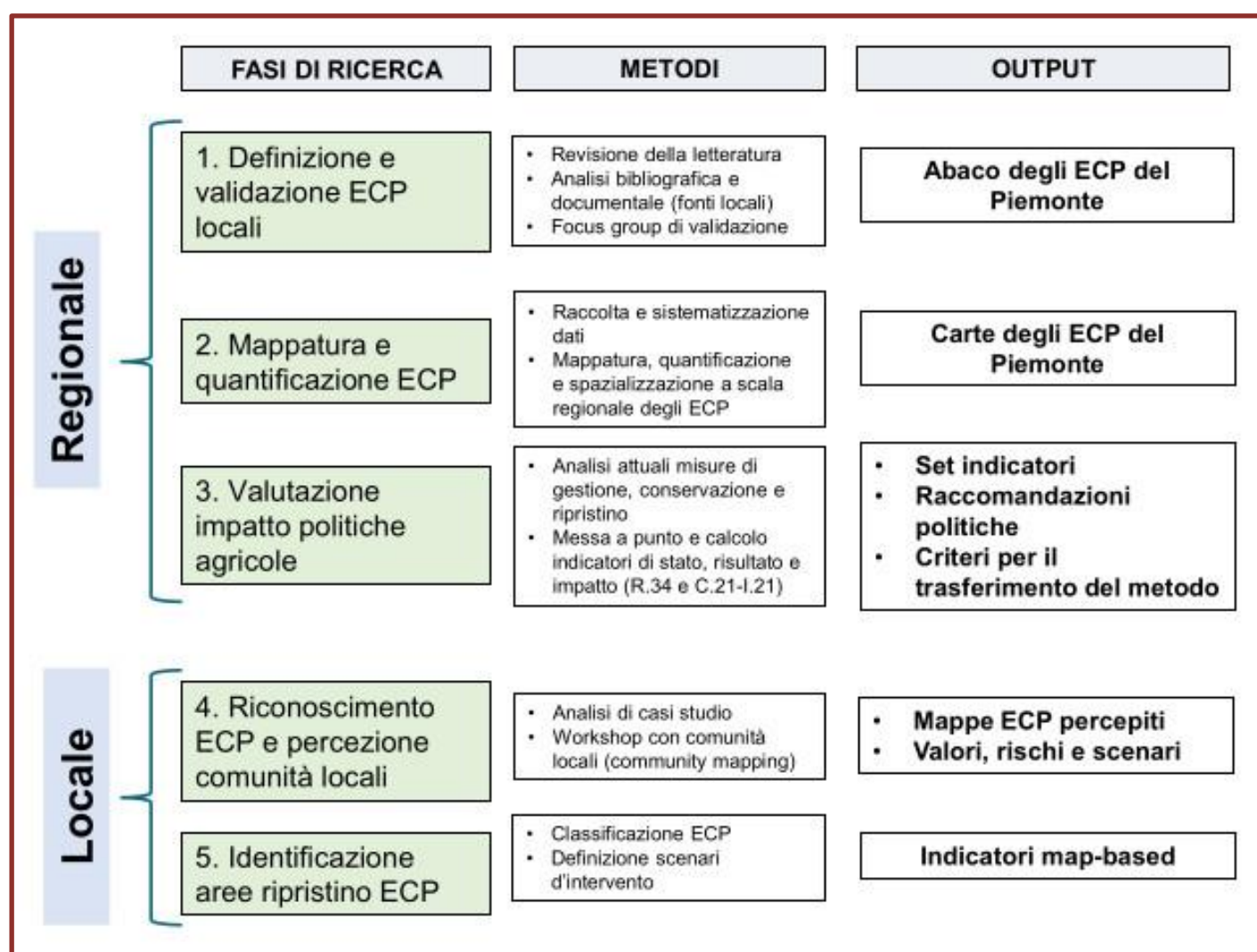


Figura 1. Schema esemplificativo delle fasi, dei metodi e degli output della ricerca (fonte: elaborazione degli Autori).

Queste sono alcune delle domande che hanno guidato la ricerca svolta dal Politecnico di Torino (DIST) in collaborazione con IRES Piemonte. Essa propone il caso studio piemontese come test per una metodologia che tiene conto di diversi possibili campi e scale di applicazione tra cui, in particolare, il Piano Strategico della PAC 2023-2027 (PSP) e il PNRR. La ricerca ha l'intento di: a) definire, individuare e sistematizzare gli ECP del Piemonte, anche attraverso approfondimenti esemplificativi alla scala locale; b) costruire le basi tecniche e informative per il calcolo e l'aggiornamento degli indicatori di contesto, impatto e risultato sugli ECP previsti dalla NRR e dalla PAC 2023-2027 in Piemonte; c) definire scenari di conservazione e ripristino degli

ECP alla scala locale.

Il saggio è articolato in tre parti. Nel secondo paragrafo gli autori illustrano l'approccio *place-based* adottato e i metodi utilizzati. Nella terza sezione si descrivono e discutono i principali risultati della ricerca, mentre le conclusioni evidenziano limiti, opportunità e prospettive applicative della ricerca, soprattutto nell'ambito delle politiche per l'agricoltura e la biodiversità.

IL METODO PROPOSTO: UN APPROCCIO *PLACE-BASED*

L'approccio multiscalare adottato integra diversi livelli attraverso le fasi di analisi e descrizione, valutazione e definizione di proposte per l'azione.

Dopo una prima revisione della letteratura, raccolta, sistematizzazione e analisi di dati spaziali (nazionali/regionali), la ricerca ha innanzitutto voluto estendere la definizione di ECP proposta inizialmente da Commissione Europea e JRC (Czucz et al., 2022a-b), riferita solo a frammenti di vegetazione non produttiva o seminaturale, ritenendo importante adottare un metodo che tenesse conto anche dei *man-made features*, vale a dire gli elementi del patrimonio costruito. I prodotti di questa ricerca si basano dunque sugli ECP intesi come “*frammenti di vegetazione non produttiva o seminaturale e piccoli manufatti che caratterizzano il paesaggio agricolo e che forniscono servizi ecosistemici e supporto alla biodiversità*” (Gottero, 2026, p.16). Questa definizione esclude gli elementi con finalità produttive, sebbene talvolta queste componenti possano configurarsi come elementi ad alta diversità e contribuire al raggiungimento di obiettivi ambientali. È il caso, ad esempio, di colture promiscue, filari di alberi da frutto, ecc.

La ricerca ha inoltre proposto un impianto metodologico volto a coniugare la necessità di strumenti oggettivi e quantitativi con la natura qualitativa del paesaggio. L'approccio *place-based* adottato dalla ricerca si articola su due livelli: regionale e locale (Figura 1).

Questo approccio può, in primo luogo, costituire una leva importante nel motivare gli agricoltori ad aderire alle misure di conservazione e ripristino. Alcuni ECP sono inoltre difficilmente individuabili a scala regionale o sovralocale. Inoltre, l'eterogeneità dei paesaggi rurali richiede una lettura e interpretazione sito-specifica che tenga conto della percezione sociale dei luoghi e della complessità delle componenti, nonché del valore identitario e culturale degli ECP. Per tali ragioni, a livello regionale la ricerca si è basata sulla revisione della letteratura, mappatura, quantificazione e spazializzazione di informazioni geografiche con strumenti GIS, nonché su un focus group di validazione del metodo con esperti locali. A livello locale, la ricerca ha proposto l'analisi di due casi studio con caratteristiche

differenti in grado di rappresentare la complessità e la varietà di ECP e portatori d'interesse, nonché la percezione sociale di tali elementi: la Valchiusella, un'area pedemontana e montana nel quadrante nord-ovest del Piemonte, così come l'area del Parco fluviale Gesso e Stura, nella pianura cuneese. Si tratta di due aree rappresentative del paesaggio agrario piemontese. Nella prima prevalgono i prati-pascolo e le piccole aziende agricole, mentre la seconda è caratterizzata da un'agricoltura intensiva e da numerose imprese agricole di grandi dimensioni. In tali aree di studio la ricerca ha sperimentato un metodo fondato, da un lato, sul riconoscimento degli ECP mediante la partecipazione degli attori locali (Cassatella e Seardo, 2015) e il *community mapping*, e dall'altro, sulla mappatura e identificazione di aree prioritarie per la reintroduzione degli ECP con dispositivi quantitativi e l'ausilio di indicatori *map-based*, metodo messo a punto sulla base delle ricerche condotte da Schaen et al. (2025).

OUTPUT DELLA RICERCA. QUESTIONI E STRUMENTI PER MAPPARE, VALUTARE E RICONOSCERE GLI ECP IN PIEMONTE

La prima fase di definizione, classificazione e validazione degli ECP piemontesi ha prodotto un abaco finalizzato all'individuazione e descrizione di valori e rischi attraverso una base conoscitiva condivisa utile alle politiche settoriali con finalità ambientali e paesaggistiche, agli strumenti di pianificazione paesaggistico-ambientale e possibili programmi di intervento di aree protette (Figura 2). L'abaco propone una classificazione funzionale degli ECP piemontesi fondata sugli studi di Czucz et al. (2022 a-b) e individua 11 ECP appartenenti a 3 categorie:

- forestali: alberi isolati, alberi in linea (filari), siepi campestri, boschetti, fasce riparie arbustive-arboree;
- verdi e blu: fasce o margini dei campi inerbiti, fossi e canali irrigui, risorgive e fontanili, laghetti e stagni;
- artificiali: terrazzamenti e muretti a secco, piccoli manufatti rurali.

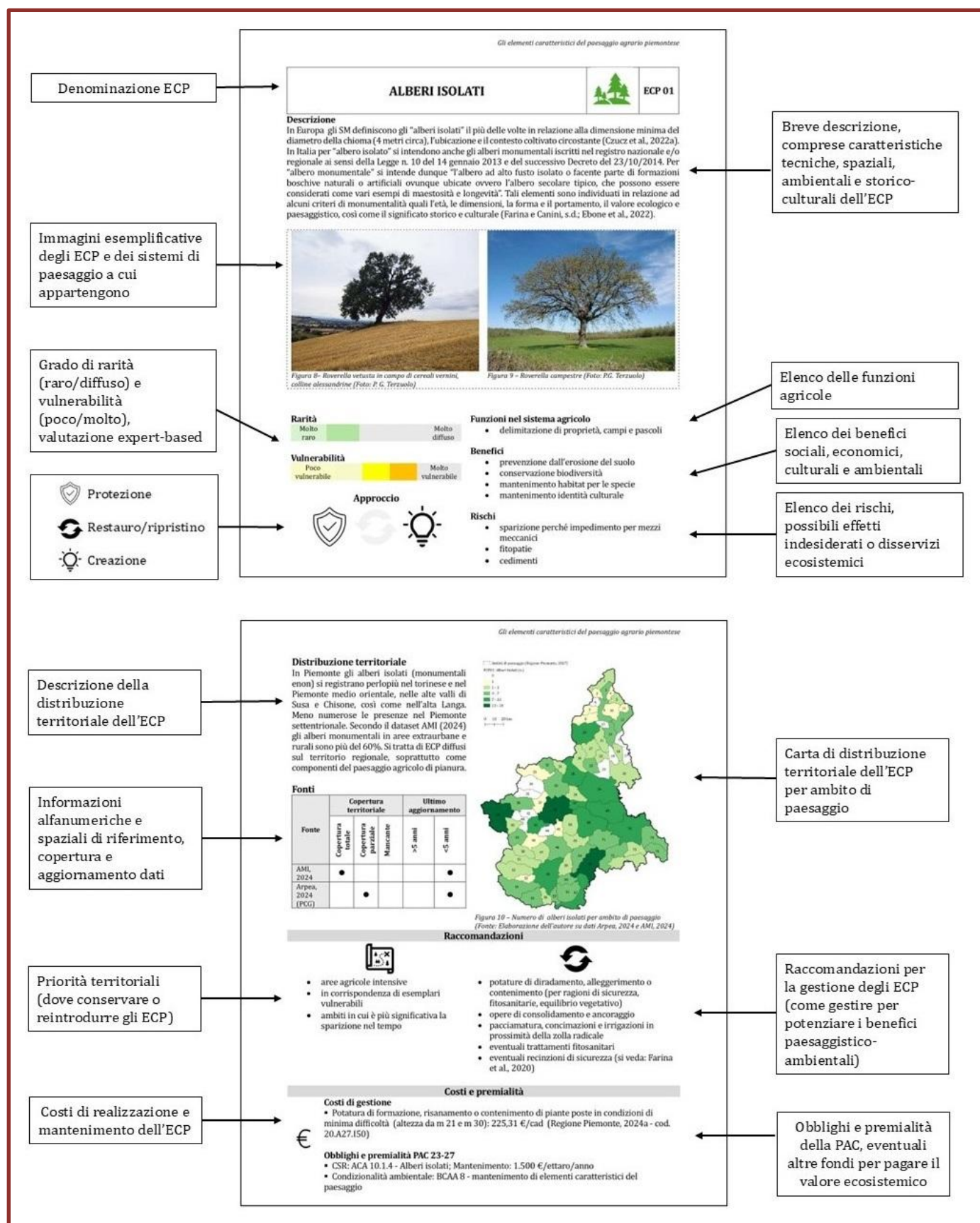


Figura 2. La struttura dell'abaco degli ECP piemontesi (fonte: elaborazione degli Autori).

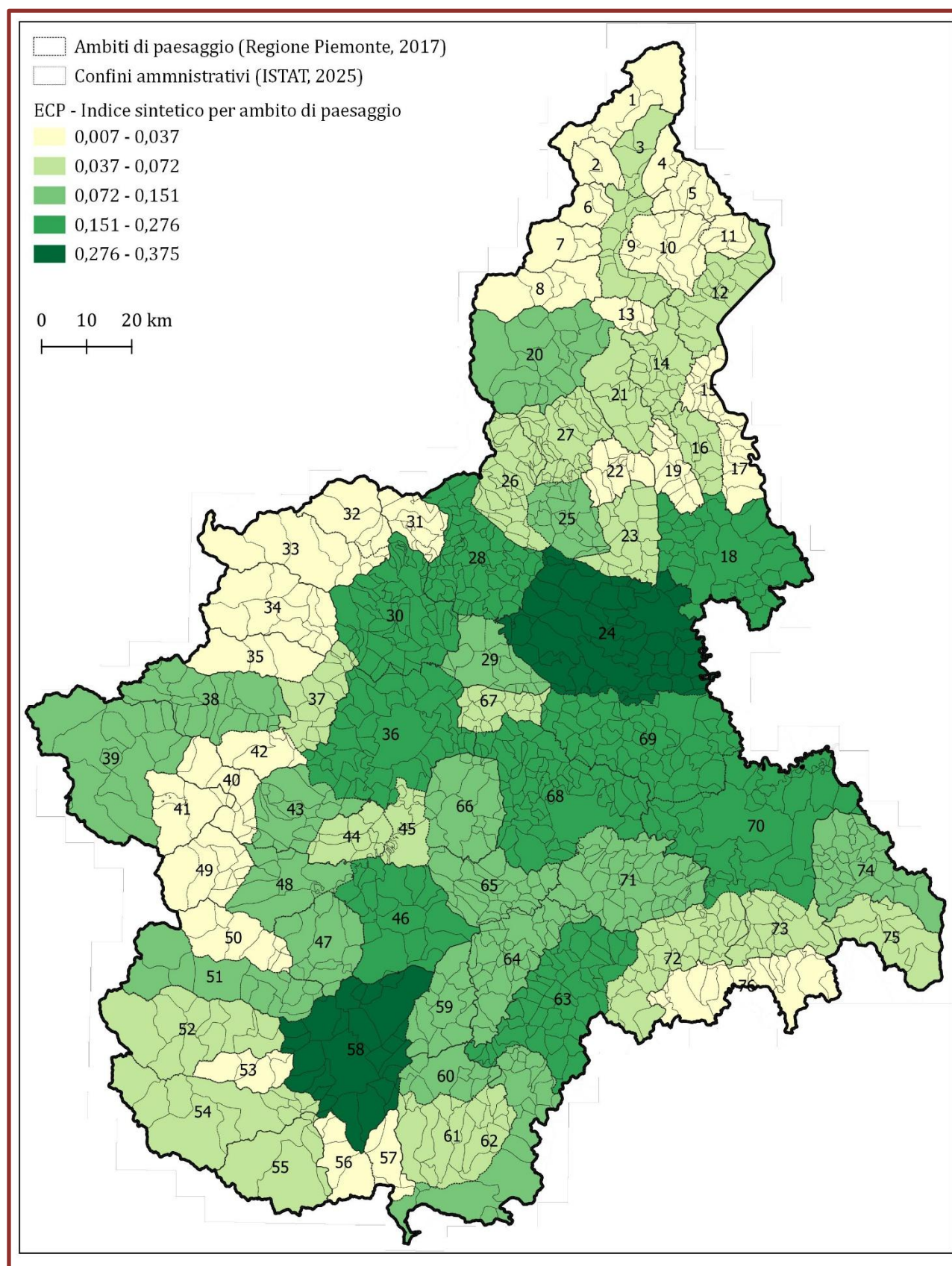


Figura 3. Indice sintetico di distribuzione territoriale degli ECP, calcolato per ambito di paesaggio (fonte: Gottero, 2026).

L'abaco non è solamente uno strumento ricognitivo. Esso si basa su un concetto ampio di ECP, che include i *man-made features* e le componenti artificiali, da intendersi non solo come espressione della diversità biologica ma anche culturale del paesaggio agrario. Attraverso un focus group con ricercatori, esperti in campo ambientale e funzionari del settore agricolo, forestale, paesaggistico e del governo del territorio, l'abaco è stato sottoposto ai partecipanti e successivamente validato considerando le varie osservazioni pervenute, integrando o rimuovendo gli ECP elencati. L'abaco contiene una prima scheda descrittiva che include una sezione dedicata alla rarità e vulnerabilità dell'ECP, e considerazioni su funzioni, benefici e rischi di ogni ECP, precisate anche in occasione del focus group. La seconda scheda comprende una prima sezione focalizzata sulla distribuzione territoriale dell'ECP, alcune raccomandazioni su dove ripristinare e come gestire l'ECP in oggetto, nonché un'ultima parte che comprende costi di gestione e/o ripristino, obblighi e premialità della PAC 23-27 e di altri strumenti di programmazione volti a riconoscere il valore ecosistemico di tali elementi.

Alla scala regionale la ricerca ha inoltre mappato gli ECP mediante la sistematizzazione e integrazione di numerose banche dati geografiche, definito un atlante cartografico degli ECP, nonché sviluppato un set di indicatori *map-based* di contesto, impatto e risultato volti a misurare e monitorare gli ECP e gli effetti delle politiche agricole.

Questa fase della ricerca ha infine determinato la quota di SAU coperta da ECP in Piemonte¹, vale a dire il rapporto tra la superficie coperta da ECP e la SAU totale, attualmente pari al 1,5%. Gli indicatori di risultato e impatto mostrano inoltre che il contributo delle politiche agricole volte al mantenimento e al ripristino è abbastanza limitato sia in termini di superficie coperta da interventi per la

conservazione, sia in relazione all'introduzione di nuovi ECP (inferiori al punto percentuale). Questa fase ha prodotto inoltre una carta di distribuzione spaziale dell'indice sintetico normalizzato (calcolato in rapporto ai valori massimi) volto a misurare gli ECP alla scala dell'ambito di paesaggio. Questo indice è espresso come valore adimensionale (tra 0 e 1) e tiene conto non solo delle componenti areali ma anche del numero e dell'estensione degli ECP puntuali e lineari. La Figura 3 mostra, infatti, che gli ambiti su cui si concentra la maggior parte di ECP in Piemonte sono quelli della pianura cuneese e vercellese. Gli ambiti montani, soprattutto a nord e nord-ovest, sembrano essere quelli in cui sono presenti il minor numero di ECP. Alla scala locale invece, la prima fase ha prodotto non solo un metodo partecipativo di riconoscimento e valorizzazione degli ECP, ma anche uno strumento di accompagnamento nella comprensione e divulgazione degli ECP. Durante due workshop con le comunità locali² è infatti emersa una scarsa conoscenza dell'importanza di tali elementi ed evidenti difficoltà nel comprendere la logica del ripristino degli ECP. Questo processo ha prodotto le mappe degli ECP percepiti, delle criticità ad essi collegate e di alcune specificità locali, considerazioni sulla pertinenza rispetto a quelli individuati a scala regionale, rarità e vulnerabilità di tali ECP, cosa/come è cambiato il paesaggio agrario, nonché evidenziato alcune prospettive di sviluppo. In entrambi i workshop i partecipanti hanno dichiarato pertinenti gli ECP individuati nell'abaco e segnalato alcune specificità che sono state in seguito integrate nelle schede dell'abaco (ad esempio, alcuni manufatti rurali e precisazioni su elementi idro-geomorfologici). In entrambe le aree le siepi campestri sono percepite come componenti rare, così come risorgive e alberi isolati sembrano essere gli ECP più fragili.

¹ Indicatore introdotto dalla Strategia Europea per la biodiversità per il 2030 e ulteriormente consolidato dagli obblighi della NRR (C.21/I.21).

² Si tratta di gruppi qualificati ed eterogenei costituita da tecnici del territorio, esperti nel settore ambientale, agricoltori e associazioni di categoria, consorzi irrigui e forestali, associazioni, residenti e attori con interesse ricreativo.

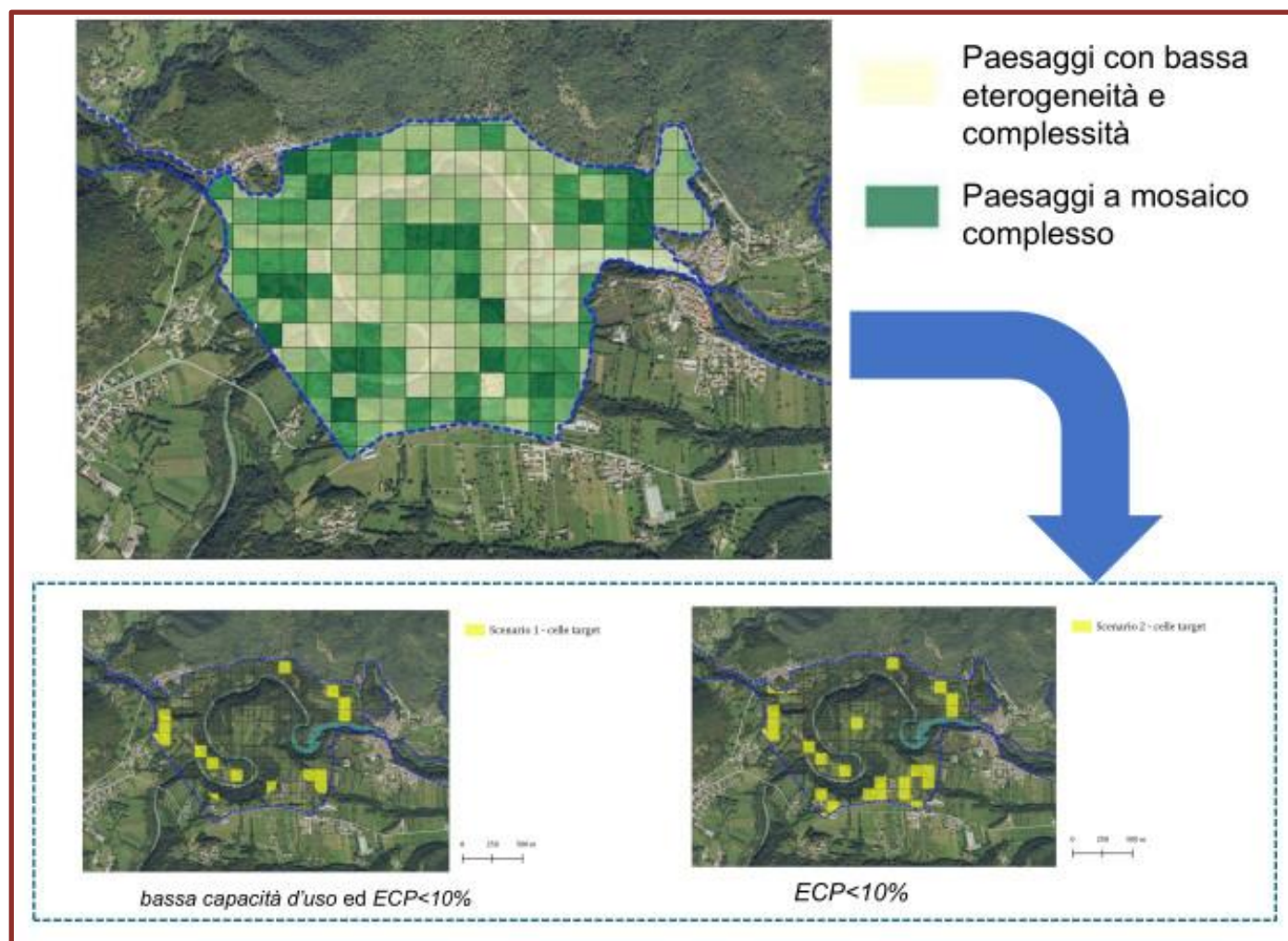


Figura 4. Schema esemplificativo del metodo per l'individuazione di possibili aree prioritarie di ripristino. La classificazione di ogni cella consente di ipotizzare alcuni scenari e individuare possibili aree in cui reintrodurre gli ECP in relazione al grado di complessità ed eterogeneità delle singole celle, oppure in combinazione con altri criteri spaziali quali, ad esempio, la percentuale di superficie coperta da ECP, le aree a bassa classe di capacità d'uso del suolo e la presenza di frane o aree inondabili (fonte: rielaborazione degli Autori da Gottero, 2026; base cartografica: Ortofoto AGEA 2024, servizio WMS Geoportale Piemonte).

Entrambi i workshop hanno sottolineato i possibili rischi che possono compromettere la conservazione degli ECP quali, ad esempio, l'incremento delle specie invasive, l'aumento dei boschi e degli impianti fotovoltaici a terra e/o agrivoltaici, la siccità e il cambiamento climatico.

L'analisi desk ha invece determinato, mediante l'interpretazione di dati spaziali con software GIS a livello di sub-unità di paesaggio, la superficie coperta dagli ECP e valutato la complessità e l'eterogeneità del paesaggio in esame, al fine di individuare possibili scenari di ripristino e aree

prioritarie di reintroduzione. L'applicazione di tale set di indicatori ha prodotto un nuovo sistema di classificazione del paesaggio agrario che tiene conto di fattori quali la SAU coperta da ECP, la copertura forestale, il rapporto tra perimetro e area, la diversità ecologica, la dimensione media dei campi, il numero di manufatti rurali e l'estensione lineare di muretti a secco e terrazzamenti³. Tale classificazione consente di determinare ad una scala di maggior dettaglio le aree priori-

³ Per maggiori informazioni su formule, soglie e pesi degli indicatori map-based si veda: Gottero (2026), paragrafo 4.3.

tarie in cui ripristinare gli ECP (Figura 4) e può essere replicata facilmente in diversi contesti territoriali.

Infine, gli esiti di questa ricerca sono stati pubblicati nel volume [“Gli elementi caratteristici del paesaggio agrario piemontese. Individuazione, valutazione e valorizzazione”](#) (Gottero, 2026). Il tema è stato inoltre oggetto del seminario [“Gli elementi caratteristici del paesaggio agrario. Dal riconoscimento alla valorizzazione, nuovi strumenti di intervento all’intersezione tra politiche per la natura e l’agricoltura”](#), evento che si è svolto recentemente a Torino⁴ al fine di condividere gli esiti e contestualizzare la ricerca nel più ampio dibattito sugli ecosistemi agricoli.

CONCLUSIONI E SPUNTI DI RIFLESSIONE PER LE FUTURE POLITICHE AGRICOLE

In conclusione, partendo dalle numerose evidenze quantitative e indirizzate a rafforzare la tutela del capitale naturale e della biodiversità, la ricerca ha spostato l’attenzione sugli ECP come espressione della diversità non solo biologica ma anche culturale del paesaggio agrario. Riconoscere il legame indissolubile tra diversità culturale e diversità biologica nel paesaggio significa anche recuperare e valorizzare le pratiche locali e superare un approccio tecnocratico al ripristino della natura. Infatti, esiste il rischio che obiettivi e indicatori completamente *expert-based* siano percepiti come estranei ai contesti e imposti dall’alto. La definizione di un abaco regionale e di una base conoscitiva uniforme costituisce un primo passo verso il riconoscimento degli ECP nella comunità regionale. La quantificazione e la valutazione degli ECP sono inoltre fattori chiave del PNRN. In tale prospettiva gli strumenti di pianificazione paesaggistica e territoriale regionale costituiscono utili dispositivi di

supporto nella stima e mappatura degli ECP, sebbene alcuni ECP siano difficilmente riconoscibili a tale scala. La carenza e la scarsa uniformità dei dati al momento disponibili, soprattutto in riferimento ad alcuni ECP, limitano significativamente gli esiti della ricerca, anche nella prospettiva di un possibile monitoraggio degli ECP. Alcuni ECP (ad esempio i sistemi terrazzati e i muretti a secco) richiedono infatti aggiornamenti delle banche dati spaziali, ulteriori ricerche sul campo e approfondimenti finalizzati a consolidare ed estendere il quadro conoscitivo esistente.

La tutela e il ripristino di tali elementi sono invece aspetti che competono le politiche, in particolare di sviluppo rurale e per la natura. In questa direzione gli strumenti di valutazione messi a punto tramite la ricerca costituiscono utili dispositivi di supporto per orientare le decisioni e migliorare l’efficacia delle misure messe in atto. L’approccio *place-based* e l’importanza di metodi volti a rafforzare il ruolo delle comunità locali nel riconoscimento e nella valorizzazione degli ECP, sono questioni al momento affrontate in modo marginale e poco rappresentate nelle politiche, sebbene determinanti per migliorare l’efficacia di tali strumenti. La ricerca sugli ECP piemontesi è da intendersi dunque come un contributo di metodo, che definisce criteri e strumenti facilmente adattabili e trasferibili in altri contesti e livelli applicativi.

I benefici di un paesaggio capace di esprimere in senso multifunzionale i suoi valori, ecologici, culturali, ricreativi, sembrano ormai riconosciuti. Gli stakeholders consultati durante la ricerca (rappresentativi non solo del mondo agricolo, ma della più ampia comunità locale) hanno mostrato interesse e consenso nell’investire risorse pubbliche per la tutela e valorizzazione degli ECP. Tuttavia, in linea generale la ricerca ha sottolineato che il contributo delle politiche di sviluppo rurale è stato finora piuttosto limitato soprattutto a causa di misure poco appetibili per gli agricoltori. Infatti, la reintroduzione di tali elementi è spesso percepita come uno svantaggio economico e agronomico,

⁴ Al seminario hanno partecipato funzionari regionali e rappresentanti di enti locali nei settori agricoltura, sviluppo rurale, governo del territorio, tutela e valorizzazione ambientale. Le voci presenti al dibattito, provenienti dal mondo accademico, della ricerca e delle politiche regionali, hanno infine fornito ulteriori riflessioni in linea con le questioni portate all’attenzione dalla ricerca.

un ostacolo per il sistema produttivo. Nella prospettiva del PNRR l'approccio nazionale al conseguimento degli obiettivi e dell'adempimento degli obblighi sul ripristino degli ecosistemi agricoli è fondato quasi interamente sull'attuazione di misure della PAC e sull'individuazione di specifiche pratiche agricole. In questa direzione è dunque fondamentale non solo agire sul potenziamento delle azioni materiali quali la condizionalità ambientale, gli impegni agroambientali (ad esempio, infrastrutture ecologiche) e gli investimenti non produttivi con finalità ambientale, ma anche attraverso gli interventi immateriali e sul meccanismo delle premialità. Occorre dunque promuovere azioni di sensibilizzazione, formazione e informazione degli agricoltori, degli enti locali, delle istituzioni regionali e dei progettisti su valore, rischi e benefici degli ECP, anche individuando una dotazione finanziaria specifica per tali interventi, ma anche sostenere misure di sviluppo rurale (gestione e ripristino) più appetibili per i beneficiari, aumentando le premialità, semplificando le procedure di selezione e adottando strumenti di defiscalizzazione o altre forme di premialità. Per massimizzare i benefici paesaggistici occorre una migliore concertazione e integrazione tra i diversi fondi strutturali disponibili, unitamente a una revisione dei meccanismi di incentivazione delle politiche agro-ambientali.

La conservazione dei manufatti rurali di valore storico-culturale è infine spesso affidata marginalmente ad altri strumenti di programmazione, sebbene la componente *man-made* degli ECP sia determinante nella tutela del paesaggio agrario. Definire una misura specifica (con dotazione adeguata), anche come impegno aggiuntivo, criterio di selezione o priorità nell'ambito di premialità di altri interventi (ad esempio, misure di investimento) è un ulteriore aspetto da considerare per migliorare l'efficacia delle politiche agricole per gli ECP.

Fonti di finanziamento

La ricerca è stata realizzata grazie all'accordo tra

l'IRES Piemonte e il Politecnico di Torino (DIST) per lo svolgimento di attività di ricerca e collaborazione di carattere scientifico "Studi, ricerche e analisi valutative su temi di natura ambientale e territoriale in relazione alle politiche agricole della Regione Piemonte" (2024-2026). (Resp. scientifici: C. Cassatella, DIST; S. Aimone, IRES Piemonte).

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare i partner di ricerca di IRES Piemonte e tutti i partecipanti ai workshop di progetto.

BIBLIOGRAFIA

Cassatella C., Seardo B. M., 2015. [*Cultural Ecosystem Services come strumento per la definizione di scenari e politiche di paesaggio partecipati. Una ricerca-azione nell'Anfiteatro Morenico di Ivrea*](#). Atti della XVII Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, 11-13 giugno 2015, Venezia, Planum Publisher, pp. 452-459.

Czucz B., Baruth B., Angileri V., Prieto Lopez A., Terres J., 2022a. [*Landscape features in the EU Member States. A review of existing data and approaches*](#). EUR 31063 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Czucz B., Baruth B., Terres J., Gallego Pinilla F., Hagyo A., Angileri V., Nocita M., Perez-Soba Aguilar M., Koeble R., Paracchini M., 2022b. [*Classification and quantification of landscape features in agricultural land across the EU, A brief review of existing definitions, typologies, and data sources for quantification*](#). EUR 30997 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Gottero E., 2026. [*Gli elementi caratteristici del paesaggio agrario piemontese. Individuazione, valutazione e valorizzazione*](#). IRES Piemonte, Torino.

Poschlod P., Braun-Reichert R., 2017. *Small natural features with large ecological roles in ancient agricultural landscapes of Central Europe—History, value, status, and conservation*. Biological Conservation, 211, pp. 60-68.

Schaan L. N., Finch E. A., Wartenberg Ariani C., Boettner V. S., Bellingrath-Kimura S. D., Bonn A., Pe'er G., 2025. *Mapping and prioritising landscape feature restoration in agricultural landscapes: A case study in Brandenburg, Germany*. Land Use Policy, Volume 154.

IL SISTEMA INFORMATIVO FUNGHI: INFRASTRUTTURA NAZIONALE PER LA CONOSCENZA DELLA DIVERSITÀ MICOLOGICA

[Emiliano Canali](#)¹, Luca Campana¹, Stefano De Corso², Chiara D'Angeli¹, Dora Ceralli¹, Nicola Luger¹, Francesca Floccia¹

¹Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità; ²Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Servizio per il sistema informativo nazionale ambientale

Abstract: La biodiversità fungina riveste un ruolo funzionalmente essenziale per la stabilità degli ecosistemi terrestri, necessitando di opportuni strumenti informativi per il monitoraggio istituzionale. In tale ambito si colloca il Sistema Informativo Funghi (SIF), infrastruttura nazionale finalizzata alla sistematizzazione, validazione e valorizzazione dei rilievi micologici. Attraverso il SIF, osservazioni di natura eterogenea vengono rielaborate in un quadro conoscitivo strutturato, integrando il patrimonio informativo di enti, associazioni e singoli esperti. Il portale, integrato nel Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), garantisce l'accessibilità a dati standardizzati e tracciabili, fornendo un supporto fondamentale per la ricerca scientifica, le attività di monitoraggio e le politiche di conservazione del territorio.

Parole chiave: diversità fungina, sistemi informativi, monitoraggio ambientale, dati di biodiversità.

THE FUNGAL INFORMATION SYSTEM: A NATIONAL INFRASTRUCTURE FOR FUNGAL DIVERSITY

[Emiliano Canali](#)¹, Luca Campana¹, Stefano De Corso², Chiara D'Angeli¹, Dora Ceralli¹, Nicola Luger¹, Francesca Floccia¹

¹Italian Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Department for environmental monitoring and protection and biodiversity conservation; ²Italian Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Service for the national environmental information system

Abstract: Fungal biodiversity plays an essential role in the functioning of terrestrial ecosystems and requires adequate information tools to support institutional monitoring. In this context, the Fungi Information System (SIF) of ISPRA, integrated into the National Environmental Information System (SINA), is the national information infrastructure dedicated to the collection, organization, and enhancement of mycological data from field activities, historical archives, and reference collections. Through shared standards and a collaborative network of stakeholders, the SIF contributes to building a structured knowledge framework on fungal diversity and supports research, monitoring, and territorial conservation policies.

Keywords: fungal diversity, information systems, environmental monitoring, biodiversity data.

INTRODUZIONE

I funghi costituiscono una delle componenti più ricche e funzionalmente rilevanti della biodiversità terrestre, con un ruolo essenziale nei cicli biogeochimici, nelle relazioni simbiotiche e nei processi di decomposizione della materia organica ([Bahram, 2021](#); [Fang et al., 2023](#); [Treseder e Lennon, 2015](#)).

Tale dimensione sistemica si esprime, per esempio, nella rete micorrizica (*Common Mycorrhizal Network*): una vera e propria infrastruttura ecologica sotterranea formata da una fitta trama di filamenti microscopici (ife). Questa struttura interconnette gli apparati radicali delle piante simbiotiche, creando un canale vivente fondamentale per la redistribuzione di risorse idriche e nutrizionali e per la trasmissione di segnali chimici tra gli individui della comunità vegetale.

In questo contesto, lo studio della diversità fungina, al pari delle comunità vegetali e animali, fornisce informazioni fondamentali per valutare l'integrità e la resilienza degli ecosistemi terrestri. Tuttavia, questo gruppo biologico rimane ancora poco rappresentato negli strumenti e negli obiettivi della conservazione della biodiversità a livello nazionale e internazionale (Minter, 2011).

A livello europeo, la Convenzione di Berna relativa alla [Conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali in Europa](#) (Consiglio d'Europa, 1979) e, successivamente, la [Direttiva Habitat 92/43/CEE](#) (Unione Europea, 1992) hanno promosso un approccio integrato alla tutela degli ecosistemi, basato sulla considerazione congiunta delle componenti biotiche e abiotiche. Tale impostazione, di contro, non si è tradotta in un'adeguata rappresentazione della componente fungina, che risulta ancora marginale sia nelle conoscenze disponibili sulle sue interazioni ecologiche, sia negli strumenti operativi della conservazione.

In risposta a questa lacuna, negli ultimi anni sono state promosse diverse iniziative specificamente dedicate alla biodiversità fungina, tra cui la *Global*

Fungal Red List Initiative della [International Union for Conservation of Nature](#) (IUCN, 2025) e l'iniziativa 3F ([Fauna, Flora e Funga](#)) finalizzata al riconoscimento dei funghi come regno biologico distinto. Nonostante questi progressi, il numero di specie fungine incluse nella Lista Rossa della IUCN rimane ancora limitato, a fronte delle migliaia di specie vegetali e animali sottoposte a valutazione secondo i criteri IUCN (Angelini et al., 2022).

I SISTEMI INFORMATIVI A SUPPORTO DELLA GESTIONE DEI DATI FUNGINI

Per colmare il *gap* conoscitivo e operativo, negli anni sono state sviluppate diverse esperienze con l'obiettivo di raccogliere e sistematizzare i dati fungini, evolvendo da semplici database locali a infrastrutture globali interconnesse.

A livello internazionale, portali come [MyCoPortal](#) (*Mycology Collections Data Portal*) e [GlobalFungi](#) rappresentano tra i più rilevanti aggregatori di dati. Il primo raccoglie e omogeneizza rilievi ed esemplari d'erbario provenienti da una rete di enti attivi nel campo della micologia ([Miller e Bates, 2017](#)), mentre il secondo si focalizza sulla raccolta e validazione di dati derivanti da studi di sequenziamento massivo ([Větrovský et al., 2020](#)). Degno di nota è anche [Cybertruffle Robigalia](#), che integra dati da diverse fonti internazionali e, pur non essendo particolarmente aggiornato, rappresenta tuttora una fonte utile di informazioni.

A queste iniziative si affiancano piattaforme basate su *citizen science*, sia dedicate esclusivamente ai funghi, come [Mushroom Observer](#) (Wood, 2008), sia più generaliste, come [GBIF](#), infrastruttura globale per la condivisione di dati sulla biodiversità. Tali strumenti favoriscono la raccolta diffusa di osservazioni, ma pongono al contempo sfide legate alla qualità, alla validazione e all'omogeneità dei dati (Bonney et al., 2014).

In questo contesto si inserisce anche il progetto [FunDive](#) che mira a mappare e monitorare, a scala paneuropea, la biodiversità fungina attraverso

un approccio integrato che combina dati di *citizen science* e contributi provenienti da istituzioni scientifiche ([Mielke et al., 2025](#)). Il progetto promuove la collaborazione tra università, enti nazionali, società micologiche e cittadini, prevedendo l'invio di rilievi e campioni fisici per il sequenziamento e la successiva integrazione dei dati in un'unica piattaforma.

A livello europeo la situazione si presenta molto eterogenea ([Haelewaters et al., 2026](#)). Un recente report del progetto JoNeF ([Floccia et al., 2025](#)) fornisce una panoramica dei sistemi informativi nazionali dedicati alla mappatura dei funghi. I risultati del report evidenziano una situazione eterogenea: se da un lato la maggior parte dei Paesi dispone di almeno una banca dati geografica per l'archiviazione delle osservazioni, dall'altro emerge una marcata carenza di standardizzazione e uniformità nelle procedure di validazione dei dati.

IL SISTEMA INFORMATIVO FUNGHI DI ISPRA

Nel 2020, ISPRA ha promosso l'avvio e lo sviluppo del [Network per lo studio della diversità micologica](#) (Ndm), un progetto volto a costruire una rete nazionale composta da enti di ricerca, università, soggetti pubblici e privati e cittadini esperti impegnati nello studio dei funghi. All'interno del *Network* è stata avviata un'iniziativa di censimento dei macromiceti sul territorio nazionale, con l'obiettivo di raccogliere rilievi in una banca dati nazionale pubblica e di rendere i dati accessibili e fruibili. Parallelamente, presso la sede ISPRA di Ozzano dell'Emilia (Bologna), è stato realizzato il [fungarium](#), una struttura dedicata alla conservazione dei campioni, che consente l'eventuale invio e archiviazione di esemplari associati ai rilievi. Ai fini del censimento, i soggetti aderenti alla rete sono stati coinvolti in un processo strutturato di condivisione delle osservazioni, supportato da strumenti operativi e da regole comuni per l'invio dei dati, sia pregressi sia raccolti ex novo, verso una struttura centrale: il [Sistema Informativo Funghi](#) (SIF).

Il SIF rappresenta quindi un ambiente unico di raccolta e archiviazione strutturata dei rilievi che vengono poi resi accessibili all'interno del [geoportale ISPRA](#), consentendo un utilizzo integrato con tutti i dati messi a disposizione dall'Istituto, in coerenza con i principi di accesso all'informazione ambientale, partecipazione pubblica e trasparenza sanciti dalla [Convenzione di Aarhus](#) e con i principi FAIR per la gestione dei dati scientifici (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) ([Wilkinson et al., 2016](#)).

DAL RILIEVO AL RECORD MICOLOGICO

La grande quantità di osservazioni che alimenta il SIF rappresenta una mole ingente di informazione che deve essere adeguatamente strutturata e gestita per poter essere utilizzata. A tale scopo, il processo di invio e gestione è stato sistematizzato mediante la definizione di un flusso di lavoro strutturato e di procedure standardizzate che, attraverso l'utilizzo di una struttura dati comune per la raccolta, consentono di ridurre le ambiguità e permettono la confrontabilità dei dati.

Il sistema accetta sia osservazioni effettuate direttamente sul campo, sia dati provenienti da archivi precedenti alla costituzione del *Network*, integrando così fonti attuali con raccolte private o di associazioni micologiche, collezioni di erbari e fungaria pubblici e rilievi da fonti bibliografiche.

L'invio dei rilievi avviene utilizzando [Survey123 for ArcGIS](#), uno strumento gratuito sviluppato da ESRI per la raccolta di dati georeferenziati. All'interno dell'applicazione, attraverso un modulo di rilevamento appositamente configurato, il rilevatore viene guidato nell'inserimento delle informazioni che andranno a comporre il dato micologico attraverso una serie di campi, a testo libero o a scelta multipla. In dettaglio, le informazioni da fornire riguardano:

- l'identificazione del contributore e del rilevatore: all'atto dell'iscrizione al *Network* a ogni soggetto (denominato contributore del *Network*) viene affidato un identificativo univoco

che va riportato nella scheda rilievo. Inoltre, qualora l'identificazione del fungo sia stata effettuata da uno specialista diverso dal contribuente, il nominativo del determinatore può essere indicato in un apposito campo;

- la localizzazione del rilievo: se il rilievo viene effettuato in campo utilizzando l'applicazione installata su un dispositivo mobile, il punto esatto viene determinato in automatico dal GPS; se invece si utilizza un PC per l'invio asincrono (come nel caso dei rilievi di archivio), la posizione può essere indicata su mappa. In quest'ultimo caso è possibile specificare un valore di accuratezza (dai 10 ai 1000 metri) che indica il margine di errore nella determinazione della posizione;
- la specie determinata e il numero di individui: identificazione della specie e conteggio degli esemplari osservati nell'intorno del ritrovamento;
- il substrato di rinvenimento: questa informazione è strutturata su più campi che, una volta individuata la tipologia di substrato (legno, terreno, foglie, ecc.), consentono di caratterizzare ulteriormente la natura specifica (es. legno di pianta morta, ceppaia, ecc.);
- la caratterizzazione dell'habitat: l'identificazione viene effettuata attraverso tre livelli che forniscono una classificazione di tipo gerarchico. Il primo livello, più generico, permette la caratterizzazione a livello di ecosistema, mentre il secondo e il terzo scendono in dettaglio arrivando a distinguere formazioni specifiche ([Girometta et al., 2023](#));
- la presenza di un campione fisico: il contribuente può indicare la volontà di associare al rilievo digitale anche un campione fisico del fungo, destinato alla conservazione nel *fungarium*.

Il rilievo così costruito e inviato al SIF rappresenta una prima forma organizzata di informazioni che può essere definita dato micologico. Da qui, una volta acquisito dal sistema, il dato viene sottopo-

sto a una serie di passaggi e rielaborato secondo standard condivisi, per arrivare a costruire un insieme organizzato e integrato, denominato record micologico. Da un punto di vista concettuale, il passaggio da dato micologico a record micologico rende l'informazione all'interno del SIF di tipo dinamico; un rilievo non entra nel sistema come un record definitivo, ma attraversa una serie di fasi di elaborazione e verifica. Ciascuna di queste fasi è gestita singolarmente: il dato entra in uno stato specifico, viene sottoposto a un'azione di elaborazione (automatica o guidata da un operatore) ed esce in uno stato successivo che ne abilita il passaggio alla fase seguente.

Il sistema è costruito per rispondere alla natura dinamica del dato. Di seguito verrà descritto il ciclo di vita, dapprima dal punto di vista logico e operativo, evidenziando le fasi, le azioni di elaborazione e gli stati del dato, e successivamente dal punto di vista strutturale e applicativo, illustrando l'architettura del sistema e del database, la compilazione dei campi nel corso del processo e le applicazioni di gestione.

Il ciclo di vita del dato e la transizione degli stati

Il flusso logico e operativo si articola in sei fasi principali sequenziali (Figura 1):

- fase 1 – Compilazione: Il processo ha inizio con l'inserimento da parte del contribuente che compila e invia il rilievo utilizzando l'applicazione *Survey123 for ArcGIS*;
- fase 2 – Acquisizione, controllo e smistamento: Il dato micologico fa il suo ingresso nel sistema assumendo lo stato di "Dato grezzo". Da qui avviene una prima elaborazione associando automaticamente al rilievo la quota, il Comune in cui è localizzato e, se si trova in un'area protetta o in un'area facente parte della rete Natura 2000, il nome del Sito. Inoltre, viene verificato se il contribuente abbia indicato l'intenzione di inviare un campione fisico destinato al *fungarium*. A questo punto il percorso si biforca: se è presente un campione, il

dato esce dalla fase assumendo lo stato di “In carico al *fungarium*” (fase 3); se si tratta di una sola segnalazione digitale, transita direttamente allo stato di “Attesa verifica nomenclatura” (fase 4);

- fase 3 - Gestione *fungarium*: Questa fase elabora esclusivamente i record con stato “In carico al *fungarium*”. Il personale ISPRA prende in consegna l'esemplare fisico, ne registra la collocazione e assegna il codice identificativo all'interno della collezione. Terminata l'operazione, il dato viene promosso allo stato di “Attesa verifica nomenclatura”;
- fase 4 - Verifica nomenclatura: i dati che entrano con stato “Attesa verifica nomenclatura” vengono sottoposti a un controllo formale del nome scientifico indicato dal rilevatore, normalizzandolo e raccordandolo allo standard ufficiale *Index Fungorum*. Completata questa validazione, il dato esce assumendo lo stato di “Attesa verifica habitat”;
- fase 5 - Verifica habitat: il dato in “Attesa verifica habitat”, viene controllato traducendo l'ambiente descritto dal rilevatore nelle codifiche standard europee EUNIS e Natura 2000. Viene inoltre verificata la posizione geografica del rilievo. Con il superamento di questo controllo, il record acquisisce lo stato di “Dato verificato”;

- fase 6 - Pubblicazione: Nell'ultima fase, il sistema prende in carico il “Dato verificato”, lo consolida definitivamente come record micologico completo e lo abilita per la visualizzazione cartografica pubblica. L'informazione raggiunge così il suo stato finale di “Dato pubblicato”.

Architettura del sistema e applicazioni a supporto

L'infrastruttura tecnologica del SIF è stata progettata per riflettere e supportare fedelmente la transizione degli stati e le azioni descritte nel ciclo di vita del dato. Il sistema abbandona la logica dei vecchi applicativi isolati a favore di un'architettura a micro-servizi integrata nel Geoportale ISPRA, capace di far cooperare database geografici, interfacce di *data-entry* e applicazioni web specializzate.

La cooperazione tra le applicazioni (Figura 2) avviene seguendo la mappatura del ciclo di vita del dato:

- *Survey123 for ArcGIS*: È lo strumento mobile e web dedicato alla fase 1. Fornisce al micologo un'interfaccia standardizzata e controllata (con menù a tendina e vincoli di compilazione) per minimizzare gli errori in fase di *input* e generare il “Dato grezzo”.

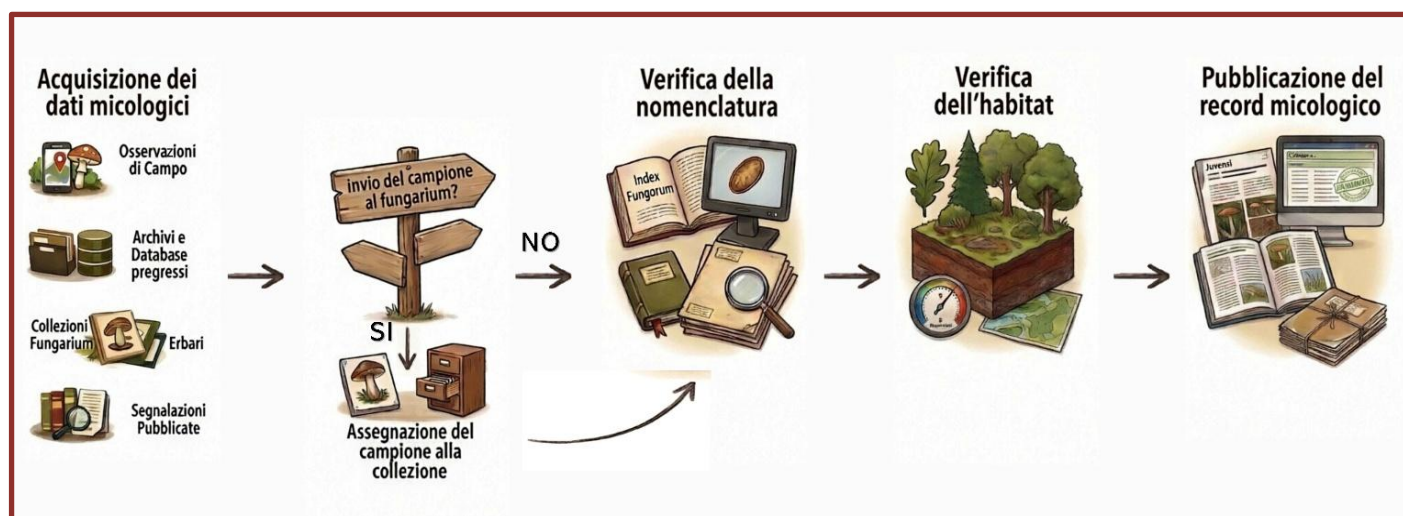


Figura 1. Ciclo di vita del dato nel Sistema Informativo Funghi (SIF) e principali fasi di trasformazione del rilievo in record micologico (fonte: elaborazione degli Autori).

- Applicazioni Web di Validazione: La gestione interna delle fasi da 2 a 5 avviene attraverso tre specifiche Web App sviluppate all'interno del Geoportale ISPRA ad uso esclusivo degli amministratori e degli esperti: l'App Gestione *Fungarium*, l'App Verifica Nomenclatura e l'App Verifica Habitat. Ognuna di queste applicazioni agisce come un'interfaccia specializzata su un sottoinsieme del database PostgreSQL, consentendo di eseguire le azioni di controllo e promuovere il dato allo stato successivo.
- Visualizzatore Geografico Pubblico: È il modulo deputato alla fase 6. L'applicazione interroga il database PostgreSQL tramite un filtro di sicurezza che rende accessibili esclusivamente i record che possiedono lo stato logico di "Dato pubblicato", mostrandoli sulla mappa ufficiale del Geoportale, unitamente alle informazioni presenti in alcuni campi del database.

A completamento dell'architettura tecnica vi è il database relazionale PostgreSQL, che rappresenta il nucleo del sistema e contiene la totalità dei campi che compongono sia il dato che il record micologico. Analogamente a quanto fatto per la struttura concettuale, anche per la componente strettamente tecnica può essere individuata una dimensione temporale. La Figura 3 mostra tutti i campi della tabella dei rilievi, riportando la fase in cui il campo viene valorizzato o modificato e l'applicazione utilizzata. Per l'ultima fase di pubblicazione vengono invece evidenziati i campi esposti nel visualizzatore geografico, ossia le informazioni sul rilievo visibili al pubblico.

Un elemento caratterizzante del SIF è la gestione del dato all'interno di un unico ambiente. Attraverso applicazioni web che accedono online alla banca dati, il dato rimane sempre all'interno del sistema e ogni azione risulta tracciabile e codificata, garantendo la traspa-

renza dell'intero processo e il controllo di ogni passaggio.

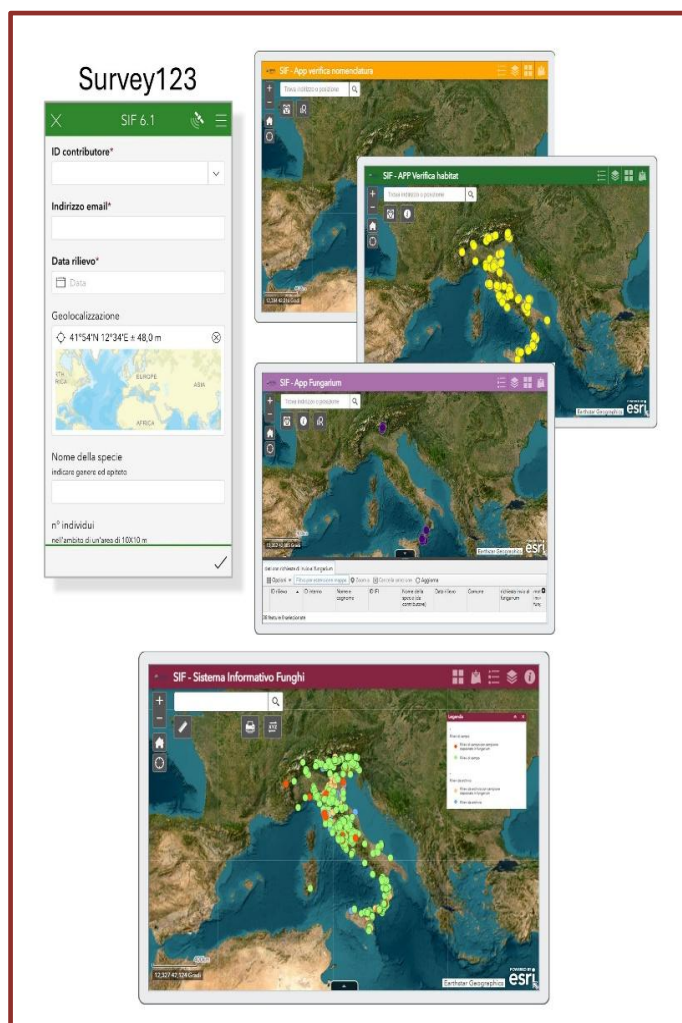


Figura 2. Architettura applicativa del Sistema Informativo Funghi (SIF). Le applicazioni supportano le diverse fasi di gestione del dato micologico, dall'acquisizione del rilievo alla verifica nomenclaturale, alla verifica dell'habitat, alla gestione del fungarium e alla consultazione pubblica dei dati (fonte: elaborazione degli Autori).

RISULTATI

Ad aprile 2026 risultano pubblicati 7.340 rilievi complessivi, riferiti a 1.301 specie uniche. Tra questi, circa il 75% dei dati sono relativi a osservazioni sul campo, mentre il restante proviene dalla digitalizzazione di dati di archivio, in cui sono compresi interi erbari donati da contribuenti.

Campo	Descrizione	Fase / Applicazione					
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
		Survey123	App Verifica nomenclatura	App Gestione Fungarium	App Verifica nomenclatura	App Verifica habitat	Visualizzatore Geografico Pubblico
ID rilievo	Codice identificativo univoco del rilievo, generato in automatico all'ingresso nel SIF						
Data rilievo	Data del rilievo						
ID contributore*	Codice identificativo assegnato al contributore all'iscrizione al Network per la diversità micologica						
Contributore	Nome e cognome del contributore (visualizzato solo se si concede la liberatoria)						
ID survey	Identificativo del rilievo generato automaticamente nell'app Survey123						
Tipo rilievo	Tipologia del rilievo (di campo/da archivio)						
Accuratezza della posizione	Accuratezza della posizione						
Comune							
Specie (da contributore)*	Nome scientifico (genere ed epiteto) inserito dal rilevatore						
Numero individui							
Determinatore	Nome e cognome del rilevatore (qualora diverso da contributore)						
Bibliografia							
Richiesta invio fungarium							
Accettazione campione							
Rifiuto campione	Motivazione in caso di mancata accettazione del campione inviato al fungarium						
Specie (nomenclatura validata)	Nome scientifico normalizzato e ricondotto allo standard Index Fungorum						
Data verifica Index Fungorum							
Substrato	Tipologia di substrato						
Tipo legno	Da compilare solo se viene selezionato «legno» nel campo «substrato»						
Specie vegetale ospite	Da compilare solo se viene selezionato «legno» nel campo «substrato»						
Tipo escremento	Da compilare solo se viene selezionato «escrementi» nel campo «substrato»						
Specie minacciata Red List IUCN	Specie minacciata secondo Global Fungal Red List IUCN (SI/NO)						
Categoria di rischio Red List IUCN	Categoria di rischio secondo Global Fungal Red List IUCN						
Specie minacciata Lista Rossa Flora ITA	Specie minacciata secondo Lista Rossa della Flora Italiana (Rossi et al. 2013) (SI/NO)						
Categoria di rischio Lista Rossa Flora ITA	Categoria di rischio secondo Lista Rossa della Flora Italiana (Rossi et al. 2013)						
Habitat (livello I)*	Habitat individuato dal rilevatore (livello I)						
Habitat (livello II)*	Habitat individuato dal rilevatore (livello II)						
Habitat (livello III)	Habitat individuato dal rilevatore (livello III)						
Specie vegetali dominanti							
Specie vegetali codominanti							
Habitat (EUNIS 2012)	Traduzione della tipologia di habitat nella codifica EUNIS						
Habitat (EUNIS revisione 2021)	Traduzione della tipologia di habitat nella codifica EUNIS (revisione 2021)						
Quota							
Area protetta (EUAP)	Nome dell'area protette in cui eventualmente ricade il rilievo						
SIC/ZSC	Nome del SIC/ZSC in cui eventualmente ricade il rilievo						
ZPS	Nome della ZPS in cui eventualmente ricade il rilievo						
Habitat Natura 2000	Traduzione della tipologia di habitat nella codifica Natura 2000						
Habitat Prioritario	Indicazione se l'habitat Natura 2000 corrispondente è indicato come prioritario						
Note survey							
ID IFI	Codice identificativo univoco del campione, assegnato in automatico al momento dell'accettazione nel fungarium ISPRA						
Protocollo	Protocollo ISPRA assegnato al campione o al gruppo di campioni al momento della ricezione nella struttura ISPRA						
Data Protocollo							
Armadio - Scaffale	Collocazione del campione nel fungarium (armadio e scaffale)						
Scatola	Collocazione del campione nel fungarium (scatola)						
Stato campione	Stato del campione (presente in collezione/non presente)						
Stato del rilievo	Stato del dato che ne individua la fase lungo il ciclo di vita						

Figura 3. Schema temporale dell'evoluzione dei campi del database lungo il ciclo di vita del dato. Gli asterischi (*) indicano campi obbligatori (fonte: elaborazione degli Autori).

La Figura 4 mostra la copertura dei rilievi sul territorio, evidenziandone la provenienza (di campo o di archivio) e l'eventuale presenza di un campione depositato nel *fungarium*.

Come risulta chiaro dalla mappa i rilievi coprono quasi tutto il territorio nazionale, ad eccezione della Valle d'Aosta e del Molise. La distribuzione è fortemente disomogenea ed evidenzia una forte concentrazione nel Lazio e in Umbria, in cui sono

localizzate più della metà delle osservazioni; un numero elevato di rilievi si trova anche in Emilia-Romagna, dove però il dato è influenzato dalla donazione di due erbari completi da parte di due contributori, il che comporta una forte incidenza dei rilievi di archivio, che superano il 50% del totale.

Nel SIF sono inoltre presenti 10 delle 13 specie fungine incluse nella Lista Rossa della Flora Ita-

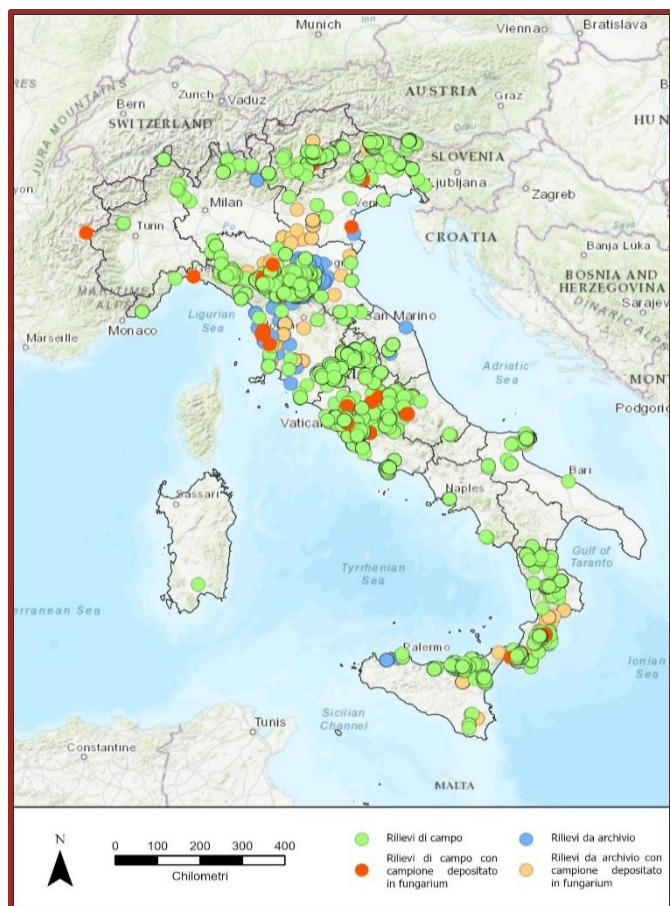


Figura 4. Distribuzione dei rilievi pubblicati nel Sistema Informativo Funghi (SIF) sul territorio nazionale. La mappa evidenzia la provenienza del dato (rilievi di campo e dati di archivio) e l'eventuale presenza di campioni conservati presso il fungarium di ISPRA (fonte: elaborazione degli Autori).

liana (Rossi et al., 2013), appartenenti a diverse categorie di rischio e numerose specie presenti nella *Global Fungal Red List della IUCN*, tra cui specie appartenenti alle categorie di minaccia *Vulnerable* (VU) ed *Endangered* (EN).

Nonostante questi dati preliminari siano incoraggianti, il volume e la distribuzione spaziale delle osservazioni e delle specie censite risentono della recente attivazione del progetto. Considerando infatti che l'attività di rilievo è basata su una rete di volontari e priva di un disegno campionario predefinito, la copertura dei dati è fortemente influenzata dal numero di rilevatori, dalla loro costanza nelle segnalazioni e dalle aree monitorate. Sarà pertanto necessario raccogliere una massa

critica di dati per attenuare queste variabili, elaborare un'analisi statistica robusta e mappare fedelmente la reale biodiversità fungina italiana.

IL VALORE DELLA RETE

Il SIF si fonda su un modello collaborativo basato sul coinvolgimento di una rete di soggetti operanti nel campo della micologia, tra cui micologi, associazioni e gruppi micologici, università e musei. Questo approccio consente di valorizzare competenze diffuse sul territorio e di rafforzare la qualità complessiva del sistema.

L'inserimento dei dati è riservato ai soggetti aderenti alla rete e regolarmente registrati al *Network Ndm*, quale requisito per l'accesso al sistema.

Questa scelta, se da un lato limita il numero di osservazioni inviate, dall'altro permette di garantire un certo livello di affidabilità del dato. La correttezza nell'identificazione delle specie fungine è infatti uno degli aspetti cruciali nei progetti di *citizen e open science* (Sulc et al., 2020) e viene affrontata in vari modi, dalla necessità di metadati affidabili e di conferme nell'identificazione da parte della comunità, come nel caso di *INaturalist*, all'assegnazione di punteggi di affidabilità basati su una serie di parametri, come nel caso del *Danish Fungal Atlas* (Heilmann-Clausen et al., 2019). Nel SIF, l'affidabilità del dato viene garantita agendo a monte del processo: la sottomissione delle osservazioni è consentita solo a utenti esperti (micologi certificati o professionisti con curriculum verificato dal comitato scientifico) e il sistema nella fase di verifica nomenclatura effettua solo un controllo formale sul nome scientifico indicato dal rilevatore, finalizzato alla sua validazione e normalizzazione secondo lo standard nomenclaturale adottato, *Index Fungorum*.

In questo contesto, un ruolo rilevante è svolto dalla struttura dedicata alla conservazione dei campioni fungini di riferimento, il *fungarium* di ISPRA, che consente di collegare i dati digitali ai materiali fisici, permettendo ulteriori *step* di

verifica nel tempo e contribuendo all'affidabilità e alla solidità scientifica del sistema.

CONCLUSIONI

L'integrazione dei dati micologici nei quadri conoscitivi ambientali più ampi consente di valutare in modo più completo il funzionamento degli ecosistemi e i servizi ecosistemici ad essi associati. In questo contesto i programmi di censimento e mappatura forniscono una fonte informativa fondamentale che mette in luce l'importanza della raccolta sistematica e della georeferenziazione dei dati ([Venturella, 2009](#)), che però necessita di adeguati strumenti di gestione.

A tale scopo una base dati strutturata, omogenea e validata diventa necessaria sia a livello nazionale che europeo.

Negli ultimi anni sono state sviluppate numerose iniziative e progetti con l'obiettivo di integrare e armonizzare i dati relativi alle osservazioni fungine ([Haelewaters et al., 2026](#)). Nonostante ciò, un'ingente quantità di dati, provenienti soprattutto da associazioni micologiche e singoli cittadini, rimane frammentata e dispersa in archivi individuali, spesso non accessibili al pubblico.

In questo contesto, gli enti nazionali preposti alla salvaguardia ambientale sono chiamati a svolgere un ruolo di primo piano, ponendosi come nodi di riferimento per la raccolta, la gestione e la diffusione dei dati, a beneficio della comunità scientifica e della società.

A livello nazionale il *Network* per lo studio della diversità micologica di ISPRA si pone come nodo centrale di una rete costituita da associazioni e cittadini esperti operanti sul suolo nazionale e il SIF come uno strumento fondamentale che garantisce l'accesso ad una mole informativa strutturata utilizzabile per diverse finalità, sia scientifiche che decisionali. In ambito scientifico i dati raccolti sono utilizzabili a supporto di studi sulla distribuzione delle specie e sulle relazioni tra diversità micologica e contesti ambientali, mentre sul piano istituzionale, il sistema fornisce un supporto conosciti-

vo per le attività di monitoraggio della biodiversità e può contribuire alla definizione di strategie di conservazione e di pianificazione territoriale.

Il SIF rappresenta così un tassello strutturale del quadro conoscitivo nazionale sulla biodiversità fungina. Integrato nel [Sistema Informativo Nazionale Ambientale](#) (SINA) e orientato alla produzione di dati affidabili e tracciabili, esso contribuisce a rendere sistematica e condivisa una conoscenza finora frammentata, rafforzando la capacità istituzionale di analisi e di supporto alle decisioni in materia di tutela e gestione degli ecosistemi.

Il sistema inoltre è concepito come uno strumento in evoluzione continua; in questo contesto le prospettive future si concentrano sull'integrazione nella banca dati della componente genetica, oggi sempre più rilevante nello studio della biodiversità fungina, e sull'interoperabilità con altri sistemi informativi con una possibile ristrutturazione del record micologico in un'ottica di integrazione con lo standard Darwin Core.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare i micologi e tutti i soggetti aderenti alla rete che, con il loro contributo, sostengono e arricchiscono il Sistema Informativo Funghi.

BIBLIOGRAFIA

Angelini P., Arcangeli A., Floccia F., Padula R., 2022. [La biodiversità micologica e la sua conoscenza. Funghi tra innovazione e tradizione](#). ISPRA, Quaderni "Natura e biodiversità", n. 18/2022.

Bahram M., 2021. [Fungi as mediators linking organisms and ecosystems](#). FEMS Microbiol. Rev., 46(2): fuab058.

Bonney R., Shirk J.L., Phillips T.B., 2014. [Next steps for citizen science](#). Science, 343(6178): 1436–1437.

- Consiglio d'Europa, 1979. [*Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*](#) (European Treaty Series No. 104). Bern.
- Fang W., Devkotat S., Arunachalam K., Phyo M., Shakya B., 2023. [*Systematic review of fungi, their diversity and role in ecosystem services*](#). Heliyon, 9.
- Floccia F., Genta D., Ramshaj Q., Canali E., D'Angeli C., De Andreis L., Luger N., Hoekstra P., Mifsud S., Santos e Silva C., Rusevska K., Kisé Fodor L., Kałucka I. L., Topalidou E., Madesis P., Rathore D. S., 2025. [*Bridging the Gaps: Fungal Information Systems across Europe. Mapping national fungal databases and their integration potential. JoNeF Report 2025*](#). IMPEL – European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law.
- Girometta C.E., Floccia F., Leonardi M., Bianco P.M., 2023. [*Linee Guida per il censimento e il monitoraggio dei macromiceti in Italia*](#). Manuali e Linee guida 203/2023, ISPRA, Roma.
- Haelewaters D., Aghayeva, D., de-Miguel, S. et al., 2026. [*Mapping the landscape of mycological organizations in Europe: where citizen science meets professional mycology*](#). Biodivers. Conserv., 35: 37.
- Heilmann-Clausen J., Henrik Bruun H., Ejrnæs R., Guldborg Frøsløv T., Læssøe T., Petersen J.H., 2019. [*How citizen science boosted primary knowledge on fungal biodiversity in Denmark*](#). Biol. Conserv., 237: 366-372.
- IUCN, 2025. [*The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1*](#).
- Mielke L., Haelewaters D., de-Miguel S., Fachada V., Gross A., Kauserud H., Krah F.S., Niskanen T., Nuytinck J., Pícek L., Pöldmaa K., Richard F., Richter F., Rinaldi A.C., Tischer M., Vizzini A., Pawłowska J., Heilmann-Clausen J., 2025. [*Join FunDive and help mycologists gain a deeper understanding of fungal diversity in Europe!*](#) Field Mycol., 26(3): 90–98.
- Miller A.N., Bates S.T., 2017. [*The Mycology Collections Portal \(MyCoPortal\)*](#). IMA Fungus, 8: A65–A66.
- Minter D.W., 2011. *The lack of fungi in conservation policy*. Mycol. Res., 115(6): 621–622.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., 2013. [*Lista Rossa della Flora Italiana. Policy Species e altre specie minacciate*](#). Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente, Roma.
- Sulc M., Pícek L., Matas J., Jeppesen T., Heilmann-Clausen J., 2020. [*Fungi recognition: A practical use case*](#). pp. 2316-2324. In: Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision.
- Treseder K.K., Lennon J.T., 2015. [*Fungal traits that drive ecosystem dynamics on land*](#). Microbiol. Mol. Biol. Rev., 79(2): 243–262.
- Unione Europea, 1992. [*Direttiva 92/43/ CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, \(Direttiva Habitat\)*](#). GUCE n.206 del 22 luglio 1992.
- Venturella G., 2009. [*Recording and mapping the Mediterranean mycota: the case of Sicily*](#). PHYTOLOGIA BALCANICA 15(3): 299–304 Sofia.
- Větrovský T., Morais D., Kohout P., 2020. [*GlobalFungi, a global database of fungal occurrences from high-throughput sequencing metabarcoding studies*](#). Sci. Data, 7: 228.
- Wilkinson M.D., Dumontier M., Aalbersberg I.J., 2016. [*The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*](#). Sci. Data, 3: 160018.
- Wood M., 2008. [*WebWatch: Observing Mushrooms*](#). Fungi Magazine, 1(2).

RETICULA NEWS

PUBBLICATO IL SECONDO VOLUME DEDICATO ALLE FARFALLE DIURNE DELLA SERIE “FAUNA D’ITALIA”

[Lepidoptera – Papilionidea II](#) è il primo volume della Nuova Serie della collana “Fauna d’Italia” e costituisce la seconda parte dello studio delle [farfalle italiane](#) ad attività diurne del 2023. Gli autori Balletto E., Barbero F., Bonelli S., Casacci L.P., Dapporto L., ricercatori delle Università di Torino e di Firenze, da anni lavorano sulla sistematica, biogeografia e conservazione di questi insetti. Sono trattati i rappresentanti di due famiglie, Riodinidae e Lycaenidae, quest’ultima ricca di specie legate ad ambienti diversi, e con numerose entità endemiche o protette da normative ambientali europee. Le chiavi di identificazione, unitamente al ricco materiale iconografico, permettono il riconoscimento delle specie, spesso molto simili tra loro. Il volume è corredato di fotografie degli adulti di entrambi i sessi, delle larve e delle crisalidi. Nella trattazione di ogni specie sono riportate le caratteristiche morfologiche, ecologiche e biologiche, ma anche dettagli sulla loro distribuzione generale e italiana e sulle piante nutrici. Si tratta quindi di un’opera aggiornatissima e davvero fondamentale, non solo per gli specialisti, ma anche per coloro che amano la natura e cercano di riconoscerne le componenti della biodiversità.

Il Volume può essere acquistato online sul sito web della casa editrice Edizioni Belvedere.



TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ DEL FIUME SARNO: CITIZEN SCIENCE ED INNOVAZIONE AL SERVIZIO DEL MONITORAGGIO



Il [progetto Monisarno](#) è stato realizzato con un finanziamento PNRR, nell’ambito del programma di ricerca del centro nazionale della biodiversità *National Biodiversity Future Center* (NBFC). Il progetto ha consentito di predisporre una mappatura, a scala molto di

dettaglio, di alcuni *taxa* animali strategici per la comprensione della biodiversità animale presente lungo il fiume in chiave di indicatori ambientali (Uccelli, Mammiferi e Odonati). Ciò ha fornito all’Ente Parco una base conoscitiva fondamentale per avviare processi di pianificazione territoriale, svolgere le attività di conservazione, effettuare le valutazioni preventive su opere che intervengono sul territorio, avere strumenti per quantificare eventuali danni, ma anche poter fare educazione e sensibilizzazione ambientale al fine di far comprendere i valori naturalistici del Parco. Il progetto ha previsto una ampia azione di partecipazione dei cittadini con le tecniche della *Citizen science*. I risultati sono riportati in un [volume di 413 pagine della collana delle Monografie ASOIM](#) (la numero 21).

BOSCO DEL MOLINO: AL VIA LA III EDIZIONE DEL PREMIO DI TESI MAGISTRALE

Il Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali (CINSA), con fondi del gruppo Agugiaro & Figna Molini S.p.a. Società Benefit, bandisce il tradizionale concorso per la assegna-

zione di un premio di tesi magistrale di corsi di laurea a indirizzo Economico, Aziendale, Comunicazione e Marketing di Università presenti nelle tre regioni sede di impianti molitori del gruppo (Emilia-Romagna, Umbria e Veneto).

La [III edizione del bando](#) è rivolta al settore “Economico, Management & Marketing”, inteso come area d’indagine per tesi di Laurea che propongano soluzioni innovative per la valorizzazione commerciale e gestionale degli ecosistemi silvoforestali. Il riconoscimento premia progetti capaci di declinare il percorso virtuoso che trasforma la sostenibilità in valore, leva di vantaggio competitivo e differenziazione sul mercato, analisi dei dati e statistiche di mercato applicate alla filiera boschiva, per quantificare e comunicare correttamente il valore della produzione primaria al consumatore finale.

Il premio, di Euro 2.500,00, è destinato a laureate/i che hanno discusso o consegnato la tesi tra il 1° giugno 2024 e il 30 giugno 2026. Le candidature si accolgono entro il 30 novembre 2026.



FORESTE IN COMUNE: LA PRIMA MAPPA DELLA BOSCOITÀ DEI COMUNI ITALIANI

L'Italia è oggi una vera nazione forestale: oltre un terzo del territorio nazionale è coperto da boschi e più del 75% della superficie forestale si concentra nei comuni montani. È quanto emerge dal rapporto [Foreste in Comune](#), promosso da PEFC Italia con UNCEM, Legambiente e Consorzio Caire, che analizza per la prima volta il patrimonio forestale di tutti i comuni italiani attraverso l'Indice di Boscosità, integrandolo con dati su demografia, consumo di suolo e dinamiche socio-economiche. Lo

studio evidenzia come le foreste rappresentino un'infrastruttura verde strategica, capace di generare servizi ecosistemici, sostenere la biodiversità e favorire nuove opportunità di sviluppo per le aree interne. Il rapporto supera, inoltre, il tradizionale legame tra bosco e marginalità, mostrando come molti territori forestali siano oggi attrattivi per nuovi residenti e investimenti, grazie alla qualità ambientale e alla gestione sostenibile del patrimonio naturale.



MAPVIEW: 1 STRUMENTO, 1000 DATI



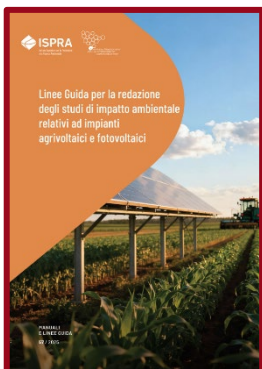
[MapView](#) è la nuova piattaforma multilingue dedicata ai dati geografici della Provincia autonoma di Bolzano e dei Comuni

dell'Alto Adige. Il portale integra in un unico ambiente il precedente Geobrowser e il Geocatalogo, consentendo di visualizzare, consultare e analizzare l'intero patrimonio di geodati disponibili. Rivolta a un ampio pubblico, MapView supporta professionisti, studenti e cittadini che utilizzano i dati geografici per esigenze lavorative, formative o personali. La piattaforma rappresenta uno strumento innovativo che semplifica l'accesso ai geodati, permettendo a cittadini, imprese, liberi professionisti e pubbliche amministrazioni di utilizzare le informazioni in modo efficace e di prendere decisioni più consapevoli.

Il progetto è stato realizzato con successo grazie alla stretta collaborazione tra il Consorzio dei Comuni della Provincia di Bolzano, l'Agenzia per la Protezione civile, la Ripartizione Informatica, l'Ufficio Pianificazione territoriale e cartografia e la società *in-house* Informatica Alto Adige S.p.A.

MapView è in costante evoluzione: la piattaforma viene continuamente arricchita con nuove funzionalità, tra cui, recentemente, la visualizzazione tridimensionale (3D).

SIA E IMPIANTI FER: PUBBLICATE LE NUOVE LINEE GUIDA DI ISPRA



ISPRA ha pubblicato due nuove guide metodologiche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SIA) applicati agli impianti a fonti di energia rinnovabili (FER): impianti agrivoltaici e fotovoltaici ([LG 57/2025](#)) e eolico onshore ([LG 214/2026](#)). Nati

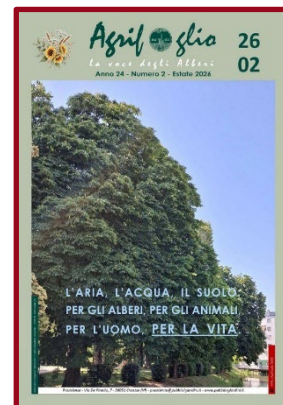
per supportare il MASE nello sviluppo di una piattaforma digitale standardizzata per le procedure di VIA, questi documenti offrono indicazioni omogenee sui dati tecnici indispensabili per la caratterizzazione dello scenario di base, la valutazione degli impatti significativi e la redazione dei progetti di monitoraggio. L'approccio di dettaglio per ciascun fattore (biodiversità, suolo, paesaggio, ecc.) è essenziale per stimare gli impatti potenziali e reali sull'ambiente (compresi quelli cumulativi) dell'opera e strutturare i Progetti di Monitoraggio Ambientale (PMA), riducendo i tempi del *permitting*. Nel quadro della medesima attività del Tavolo Tecnico ministeriale, l'Istituto è attualmente impegnato anche nell'elaborazione delle prossime linee guida dedicate all'eolico *offshore* (a mare).



AGRIFOGLIO, LA VOCE DEGLI ALBERI

Il 21 giugno 2026 è stato pubblicato sul sito www.pubblicigiardini.it il n. 2/2026 di Agrifoglio, la testata d'informazione dell'Associazione Pubblici Giardini che riunisce i tecnici e giardinieri del settore pubblico. Quaranta pagine di articoli, curiosità

botaniche ed attività, programmate e in corso, di chi si occupa con passione, competenza del verde urbano considerandolo non solamente da un punto di vista ornamentale, bensì per le innumerevoli funzioni ambientali e sanitarie che svolge rendendo le nostre città più accoglienti, ricche e sane. Acquisire consapevolezza sull'importanza di questo alleato, fondamentale per migliorare la qualità di vita dei cittadini, è possibile approfondendo la conoscenza di un settore della Pubblica Amministrazione spesso sottovalutato ma che va sostenuto con investimenti per migliorare le nostre città. Molte realtà italiane ed europee ci indicano la strada di una trasformazione naturale delle nostre città per renderle più efficienti.



INCONTRALI: VI INCONTRO DELLA ASSOCIAZIONE LEPIDOTTEROLOGICA ITALIANA

Dal 3 al 5 luglio, il Giardino della Flora Appenninica di Capracotta in Molise ha ospitato l'[Incontro Nazionale dell'Associazione Lepidotterologica Italiana](#). Sono stati tre giorni intensi di scienza, natura e sinergia.



L'Incontro è stato organizzato in collaborazione con il Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università degli Studi del Molise dove lavora l'attuale vicepresidente dell'Associazione Andrea Sciarretta, e con il patrocinio del [Parco Nazionale del Matese](#). Il programma scientifico è stato ricco e variegato. Numerosi ricercatori e appassionati provenienti da tutta Italia hanno condiviso studi ed esperienze sul campo riguardanti questo gruppo di insetti. Il programma ha previsto sessioni di comunicazioni orali e poster, escursioni diurne e osservazioni notturne delle falene. Nelle due sere dell'Incontro i partecipanti hanno censito al lume le

falene di Capracotta e la domenica, partendo da Campitello Matese, sono saliti sul monte eseguendo il primo censimento ufficiale di lepidotteri diurni del Parco Nazionale del Matese. Gli atti dell'Incontro saranno a breve pubblicati sul sito www.lepidoptera.life.

CONGRESSO NAZIONALE DELLA ASSOCIAZIONE PUBBLICI GIARDINI



“L’infrastruttura verde: elemento strategico e indispensabile per la salute pubblica, la resilienza ecologica e climatica e la coesione sociale”. Questo il tema del convegno che si terrà a Napoli il 2 ottobre 2026 presso il Complesso Monumentale dei Santi Marcellino e Festo - Università degli Studi Federico II nell’ambito del [Congresso Nazionale dell’Associazione Pubblici Giardini](#). Un’occasione importante per ricordare e ribadire come le infrastrutture verdi siano indispensabili per una migliore qualità della nostra vita e per questo i costi per la loro pianificazione, progettazione e gestione sono in realtà investimenti per migliorare l’ambiente urbano per tutti i cittadini. Con esperti del settore a livello nazionale sarà una occasione preziosa per una serie di approfondimenti utili a indirizzare scelte consapevoli.

CONFERENZA FINALE DEL PROGETTO GREW E IL FORUM MEDITERRANEO DEI CONTRATTI DI ZONA UMIDA



La Conferenza finale del [progetto Interreg Italia-Croazia GREW \(2023-2026\)](#) conclude

un percorso di cooperazione dedicato alla tutela, alla gestione sostenibile e all’adattamento ai cambiamenti climatici delle zone umide costiere. Nell’ambito del progetto, il Contratto di Zona Umida è stato sperimentato come strumento di gover-

nance e adattamento climatico in otto aree umide tra Italia e Croazia, promuovendo processi partecipativi e strategie condivise. La Conferenza presenterà i risultati del progetto e ospiterà il II Forum Mediterraneo sui Contratti di Zona Umida, evento di riferimento della [Comunità di Pratica dei Contratti di Zona Umida nel Mediterraneo](#), riconosciuta dal precedente [progetto Interreg Euro-MED WeGoCoop \(2023-2025\)](#). Il primo Forum si è tenuto a Marsiglia nel novembre 2025. La Comunità di Pratica è aperta a enti, organizzazioni e professionisti interessati ai Contratti di Zona Umida. È possibile aderire compilando il [modulo online linkato qui](#).

ROMA OSPITA IL RIVER FIELDWORK DEL PROGETTO ERASMUS+ PLACES



Dal 20 al 22 ottobre 2026 il Dipartimento di Architettura dell’Università Roma Tre ospiterà a Roma il terzo

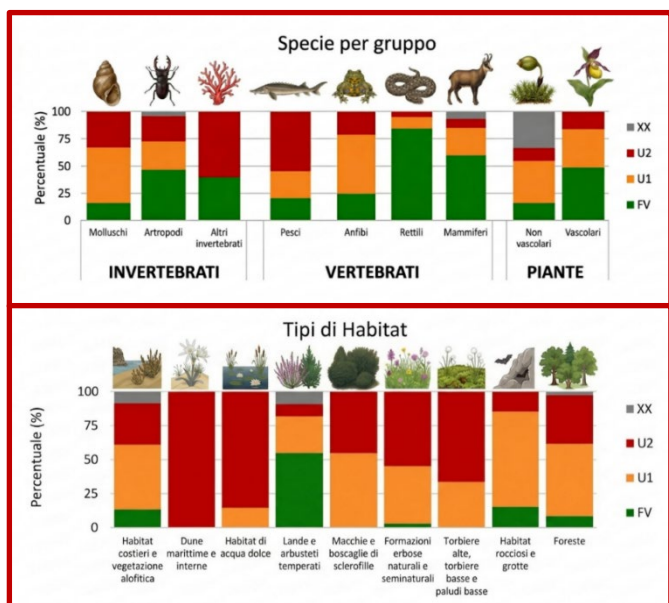
River Fieldwork del progetto [Erasmus+ PlaCES – Improving Landscape Planning and Design with Cultural Ecosystem Services in HEIs](#), dopo le precedenti esperienze di Göteborg e Wiesbaden. Il progetto mira a includere i servizi ecosistemici culturali nei *curricula* universitari dei corsi delle discipline del progetto, attraverso approcci innovativi di insegnamento e apprendimento. Il River Fieldwork coinvolgerà studenti, *stakeholder* locali e ricercatori nell’area Ostiense-Marconi lungo il fiume Tevere. L’area, storicamente industriale e legata alle infrastrutture fluviali, è oggi interessata da processi di rigenerazione urbana che mirano a rafforzare il rapporto tra città e fiume. L’attività esplorerà il ruolo dei servizi ecosistemici culturali nella relazione tra persone, natura e ambiente urbano, affrontando anche le sfide della gestione fluviale in contesti fortemente urbanizzati.

V REPORT ITALIANO DELLA DIRETTIVA HABITAT

Sono disponibili online i dati dell'ultimo Report italiano della Direttiva Habitat (DH) inviato alla CE nel 2025, la cui realizzazione ha coinvolto centinaia di tecnici ed esperti di ISPRA, Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Regioni, Province autonome, Università e Società scientifiche italiane.

Nel Report sono state valutate 361 specie e 132 tipi di habitat terrestri, delle acque interne e marini tutelati dalla DH presenti sul territorio nazionale.

Per ciascuna specie e habitat, nelle rispettive regioni biogeografiche di presenza, lo stato di conservazione è stato determinato mediante la valutazione integrata di diversi parametri, applicando il [sistema standardizzato per il reporting DH](#), che definisce 4 categorie: favorevole (FV), inadeguato (U1), cattivo (U2), sconosciuto (XX) (vedi Figura).



Dati e valutazioni sono confluiti in 477 mappe distributive e 842 schede di reporting scaricabili dal [sito ISPRA dedicato](#).

Sono disponibili *online* anche due indicatori ISPRA che mostrano lo stato di [specie](#) e [habitat](#) di DH secondo il Report 2025 e lo confrontano con quello dei due report precedenti (2013, 2019), così da valutare anche i progressi verso i target delle [Strategie Europea e Nazionale per la biodiversità al 2030](#).

UN COLEOTTERO PROTETTO RITROVATO IN ITALIA DOPO QUASI 90 ANNI

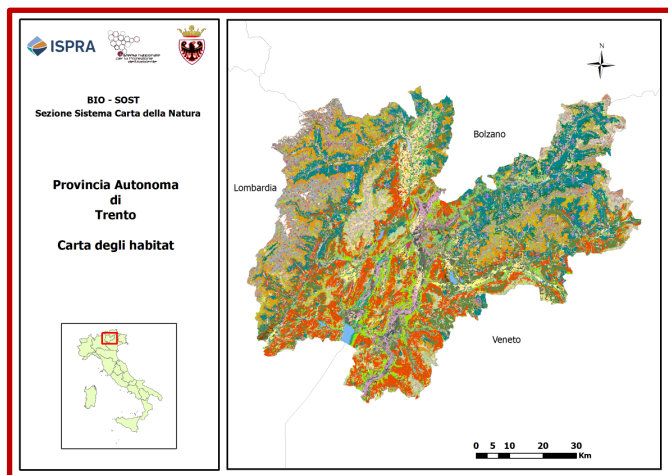


Il suo nome è *Stephanopachys linearis*: un coleottero protetto a livello europeo, rimasto nascosto in Italia per quasi 90 anni, ritrovato

sulle Alpi occidentali grazie a ricerche dell'Università di Torino. La specie è stata individuata nell'ambito del progetto di dottorato di Luca Anselmo (resp. scient. Simona Bonelli, co-tutor Enrico Caprio). Prima del ritrovamento, l'unica prova della sua presenza in Italia consisteva in tre esemplari museali del 1937. La specie è stata rinvenuta in Val di Susa, in boschi di conifere coinvolti da un incendio del 2017, l'habitat tipico della specie. Su alcuni alberi è stato osservato anche *Stephanopachys substriatus*, anch'esso riconfermato di recente in Italia. La specie, inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat, potrà ora entrare nell'elenco nazionale delle specie protette, con implicazioni su conservazione, rendicontazione ufficiale e gestione dei siti Natura 2000 coinvolti. Lo studio è stato [appena pubblicato su Biogeographia](#).

CARTA DELLA NATURA: PUBBLICAZIONE DEI PRODOTTI CARTOGRAFICI DELLA PROVINCIA DI TRENTO

È disponibile sul portale ISPRA la [Carta della Natura della Provincia di Trento](#). Realizzata in collaborazione con la Provincia Autonoma di Trento, si aggiunge a quelle già prodotte in 17 Regioni italiane, portando la copertura del Progetto ad oltre l'81% del territorio nazionale. È prodotta ad una scala di elevato dettaglio cartografico e fornisce una rappresentazione accurata di tutto il territorio provinciale, dentro e fuori le Aree naturali protette, con unità minima cartografata di 1 ettaro e con una ottimale visualizzazione in un range di scale compreso tra 1:10.000 e 1:25.000. Sono stati cartografati 49.000 poligoni riferibili a 131 tipi di habitat.



I dati, raccolti in un Sistema Informativo, costituiscono uno strumento tecnico di libera fruizione a supporto della pianificazione territoriale, delle valutazioni ambientali e delle politiche di tutela e ripristino degli ecosistemi, in coerenza con indirizzi nazionali ed europei in materia di conservazione della biodiversità.

BIOBLITZ ALL'OASI DI VIAROLO: CITIZEN SCIENCE PER CONOSCERE LA BIODIVERSITÀ



Il BioBlitz è un'attività di *Citizen Science* che coinvolge ricercatori, giornalisti, esperti e cittadini nella raccolta di dati naturalistici in un breve arco temporale (solitamente 24 ore), attraverso l'identificazione delle specie viventi presenti in un'area, contribuendo alla conoscenza e al monitoraggio della biodiversità.

Il 9 e 10 settembre 2026, presso l'Oasi di Viarolo (PR), gestita dal Consorzio Forestale Kilometro-VerdeParma con ATC-PR3, circa 200 studenti di Giocampus parteciperanno a laboratori di due ore dedicati all'osservazione e alla ricerca sul campo. Guidati dalle ricercatrici e ricercatori del Consorzio Interuniversitario Nazionale Scienze Ambientali (C.I.N.S.A.), esploreranno gli ecosistemi dell'Oasi, approfondendo il monitoraggio dell'avifauna, la conoscenza della vegetazione e l'uso della senso-

ristica ambientale. L'esperienza permetterà di avvicinarsi al metodo scientifico attraverso la raccolta e la condivisione di dati su iNaturalist, promuovendo educazione ambientale, ricerca e valorizzazione del territorio. Sul sito [KilometroVerdeParma](https://www.kilometroverdeparma.it) maggiori info per la partecipazione.

SEMINARIO SU RETI ECOLOGICHE COME STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE

La Città metropolitana di Roma promuove un ciclo di seminari di approfondimento sulle reti ecologiche nell'ambito delle attività istituzionali finalizzate a rafforzare il ruolo della pianificazione territoriale metropolitana quale strumento di indirizzo, coordinamento e supporto alle scelte di governo dei Comuni. L'iniziativa si inserisce nel percorso di aggiornamento del Piano Territoriale, evidenziando il ruolo della rete ecologica non solo come sistema di salvaguardia delle componenti naturali, ma come infrastruttura capace di orientare le scelte urbanistiche, rafforzare la resilienza dei territori, ridurre la frammentazione ecologica e migliorare la qualità del paesaggio. Il percorso formativo è articolato in tre moduli seminariali, che si terranno presso Villa Altieri in Roma i giorni 11/9, 18/9 e 9/10, dedicati all'approfondimento della rete ecologica come dispositivo pianificatorio e come componente essenziale delle strategie di sostenibilità territoriale. [Partecipazione in presenza o in streaming.](#)



Città metropolitana
di Roma Capitale

CICLO DI SEMINARI

RETE ECOLOGICA
STRUMENTO PIANIFICATORIO
E DI CONTRASTO AI
CAMBIAMENTI CLIMATICI

RETICULA

Rivista tecnico-scientifica quadrimestrale di ISPRA

reticula@isprambiente.it

DIRETTRICE DELLA RIVISTA

Luisa Nazzini

COMITATO EDITORIALE

Dora Ceralli, Serena D'Ambrogi, Michela Gori, Maria Cecilia Natalia, Luisa Nazzini

COMITATO SCIENTIFICO

Corrado Battisti (Città Metropolitana di Roma Capitale, Italia), Caterina Di Giovanni (Universidade de Lisboa, Portogallo), Marcello D'Amico (Doñana Biological Station – CSIC, Spain), Matteo Guccione (esperto in connettività ecologica, Italia), Sergio Malcevschi (Università di Pavia, Italia), Riccardo Santolini (Università di Urbino, Italia)

La foto di copertina "Attività di monitoraggio di insetti impollinatori nel PN del Cilento Vallo di Diano-Alburni" è di R. Mattea

Il progetto grafico è seguito da Elena Porrazzo

La revisione dei testi in lingua straniera è affidata ad Aurora Donatelli

La promozione e diffusione della rivista è a cura di Alessandra Casali

È possibile iscriversi a Reticula compilando la [scheda di registrazione](#)

Le opinioni ed i contenuti degli articoli firmati sono di piena responsabilità degli Autori

È vietata la riproduzione, anche parziale, di testi e immagini se non espressamente citata la fonte

Le pagine web citate sono state consultate ad agosto 2026

ISSN 2283-9232

Gli articoli pubblicati sono stati soggetti ad un procedimento di revisione tra pari a doppio cieco

A questo numero hanno contribuito in qualità di revisori: A. Cardillo, S. Ciabò, A. Colucci,

A. Donatelli, R. Guarino, M. Guccione, M. Iacoviello, T. Lettieri, A. Papaleo, F. Zullo

Questo prodotto è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001:2015 valutato da DNV Business Assurance Italy S.r.l.